GAZ I WODA

MIESIĘCZNIK, ORGAN ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW I WODOCIĄGOWCÓW POLSKICH, ZWIĄZKU GOSPODARCZEGO GAZOWNI I ZAKŁADÓW WODOCIĄGOWYCH W PAŃSTWIE POLSKIEM ORAZ POLSKIEGO KOMITETU TECHNIKI SANITARNEJ I HIGJENY MIAST.

SIEDZIBA REDAKCJI I ADMINISTRACJI: KRAKÓW, GAZOWNIA MIEJSKA – TEL. 152-05. – P. K. O. 406.678 KRAKÓW.

R. XV **LUTY 1935** **NR. 2**

TREŚĆ:

SOMMAIRE:

NR. 2. ROK XV. GAZ I WODA LUTY 1935

LABORATORJUM CENTRALNE GAZOWNI MIEJSKIEJ M. ST. WARSZAWY
Komunikat Nr. 2 w redakcji Dra Inż. Józefa Dubois.

Przygotowania Gazowni Miejskiej m. st. Warszawy do zawodów balonowych o puhar Gordon-Benneta w 1934 r.

pod ogólnem kierownictwem Dyr. Czesława Swierczewskiego.

Dział laboratoryjno-doświadczalny pod kierownictwem dra inż. Józefa Dubois.

Dział ruchu i uruchomienia sprężarki pod kierownictwem inż. Kazimierza Mikołajczyka i inż. Edwarda Bartleta.

Dział budowy przewodu wysokoprężnego na plac lotniczy, uruchomienie przewodu i napełnianie balonów gazem pod kierownictwem p. Teofila Truszkowskiego.

W związku z zawodami balonowemi o puhar Gordon-Benneta w roku ubiegłym, Gazownia Warszawska przeżyła szereg dość uciążliwych, a nawet denerwujących chwil. Przygotowania Gazowni do zawodów, pozornie proste, wymagały skoordynowania szeregu działów fabryki: fabryka gazu musiała dać odpowiedni gaz dla wspomnianego celu; wydział sieci przeprowadził przewód gazowy na gaz sprężony, sprężarka, tłocząca gaz do miejsca wypełniania balonów, nie mogła zrobić zawodu.



Rys. 1. *Napełnianie balonów gazem.*

Stała się ona dnia 23 września sercem fabryki, które bezwzględnie musiało przez cały dzień funkcjonować sprawnie. Z powyższego widzimy, że przygotowania Gazowni dzielą się na trzy części: przygotowania fabryki gazu, instalacji podziemnej i maszynowni.

Fabryka gazu i Centralne Laboratorjum.

Początkowe próby orjentacyjne otrzymywania lekkiego gazu rozpoczęto w sierpniu 1934 r. Starano się dostosować do wypełniania balonów gaz mieszany, otrzymywany z pieców na ruch ciągły Glover-Westa. Wymagania co do jakości gazu, stawiane przez Aeroklub Rzplitej Pol., dotyczyły jedynie ciężaru właściwego gazu. Stosownie do wymagań, względny ciężar właściwy (pow. = 1) gazu powinien być możliwie niski, pożądane około 0,42, nie przewyższający w każdym bądź razie 0,44. Otrzymywany przez nas gaz mieszany posiada normalnie ciężar właściwy względny około 0,5, nie odpowiada więc wymaganiom balonowym. Skład gazu mieszanego Gazowni Warszawskiej waha się w granicach:

Składnik	Zawartość w gazie	Ciężar właściwy względny
CO_2	4 ÷ 6 %	1,519
C_mH_n	1 ÷ 2 %	0,967 (etylen)
O_2	0,4 ÷ 0,6%	1,105
CO	22 ÷ 24 %	0,966
H_2	49 ÷ 51 %	0,069
CH_4	11 ÷ 13 %	0,553
N_2	6 ÷ 9 %	0,967
benzol (para)		2,694

Ażeby uzyskać gaz lżejszy, należy dążyć do podniesienia w gazie zawartości wodoru i obniżyć zawartość składników ciężkich. Można to uczynić przez podniesienie temperatury w kanałach piecowych i zwiększenie czasu przebywania węgla w gorącej strefie retorty, przez co uzyska się możliwie całkowite odgazowanie węgla. Wobec tego zaś, że w temperaturach wysokich, pod koniec odgazowywania, z węgla kamiennego wydziela się przeważnie wodór, to podniesienie temperatury destylacji oraz czasu ogrzewania da nam procentowo większą zawartość wodoru w gazie. Podwyższenie temperatury przestrzeni destylacyjnej

wpłynie również na pogłębienie rozkładu pirogenetycznego destylujących węglowodorów ciężkich, w wyniku czego uzyska się węglowodory o cząsteczkach mniejszych i tem samem o mniejszym ciężarze właściwym. Następnie moglibyśmy zmniejszyć ilość pary wodnej, wprowadzanej do retorty piecowej. Zmaleje wtedy ilość otrzymywanego gazu wodnego, który posiada względny ciężar właściwy = 0,533, należy więc do gazów ciężkich. W tym ostatnim wypadku nie możemy niestety wyzbyć się całkowicie dodatku pary wodnej do retorty, gdyż system ciągły pieców Glover-West na to nie pozwala. Dopływ więc pary wodnej mogliśmy jedynie zmniejszyć do pewnego określonego minimum, którego ze względu na całość pieców przekroczyć nie można było. Dalej postanowiliśmy obniżyć w gazie zawartość tlenu i azotu, zrezygnowawszy na czas pewien z dodawania do gazu około 1% powietrza dla regeneracji masy czyszczącej w czyszczalnikach.

Wszystkie wymienione zabiegi nie osiągnęły zamierzonego skutku. System piecowy uniemożliwiał znaczniejszą redukcję dodawanej pary wodnej, również podniesienie temperatury retort nie wpłynęło poważniej na zmniejszenie ciężaru właściwego gazu. Ciężar właściwy (względny) udało nam się obniżyć w najlepszym wypadku jedynie do 0,48. Należało więc zrezygnować z pieców na ruch ciągły i produkcję gazu balonowego oprzeć na systemie pieców perjodycznych.

Wyżej wymienione warunki otrzymywania lekkiego gazu były dla nas nadal gwiazdą przewodnią. Więc: wysokie temperatury kanałów piecowych, zupełne zarzucenie wprowadzania pary wodnej do retorty, zmniejszenie ilości powietrza dodawanego do gazu dla regeneracji masy czyszczącej i ostatecznie — możliwie całkowite odbenzolowanie gazu.

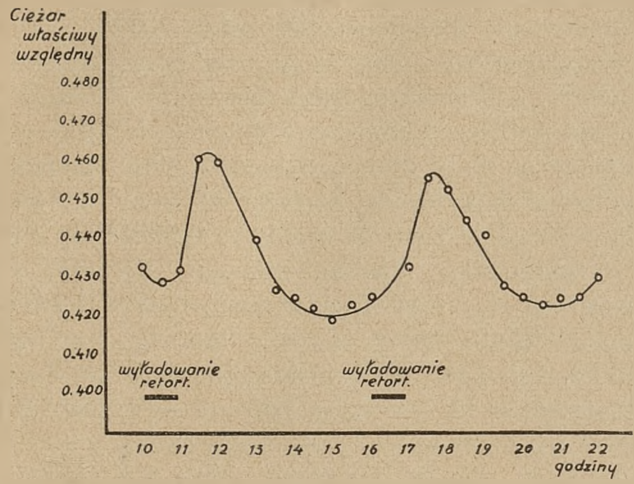
Ten ostatni czynnik odgrywa również dość ważną rolę, gdyż w naszym gazie węglowym zawartość benzoli dochodzi do 30 g/m^3. Gdy np. ciężar właściwy względny gazu wynosi 0,45, to 1 m^3 waży około 600 g. Zmniejszenie ciężaru 1 m^3 gazu o 30 g stanowi obniżkę o 5% i ciężar właściwy względny wyniesie wtedy około 0,43, co należy uważać za bardzo poważną redukcję.

Możliwość otrzymania odpowiedniego gazu dla celów balonowych opieraliśmy na danych, dotyczących czystego gazu węglowego. Z zaczerpniętych z ruchu koksowni analiz gazu węglowego określiliśmy, że ciężar właściwy względny takiego gazu, otrzymywanego na skalę fabryczną, wynosić będzie średnio około 0,43, a nawet obniżyć się może do 0,40. Byliśmy więc przekonani, że stosując wszelkie ostrożności osiągniemy ową minimalną granicę, lub też do niej znacznie się zbliżymy.

Piece perjodyczne zaczęto rozpalać w sierpniu 1934 r., a na początku września wykonywane były pierwsze pomiary. Analizy gazowe i ciężary właściwe względne gazu dotyczyły gazu nieodbenzolowanego. W poniższej tablicy podane są wyniki pomiarów analitycznych dla 12-to godzinnego procesu odgazowywania. Retorty napełniano o godzinie 10-tej.

Wydajność w m^3 (15^0, 760 mm)	Godz.	Ciężar wł. względny	Skład gazu			
			CO_2 %	C_mH_n %	O_2 %	CO %
	10	0,433	2,8	2,0	0,4	13,0
	10^{30}	0,429				
500	11	0,432				
	11^{30}	0,461				
600	12	0,460	3,2	3,2	0,2	12,2
	12^{30}	0,451				
800	13	0,440				
	13^{30}	0,427				
800	14	0,425				
	14^{30}	0,422	2,6	2,4	0,6	12,2
600	15	0,418				
	15^{30}	0,423				
600	16	0,425				
	16^{30}	0,426	2,9	2,1	0,5	13,0
600	17	0,433				
	17^{30}	0,456				
700	18	0,453	3,0	3,2	0,4	12,2
	18^{30}	0,445				
800	19	0,441				
	19^{30}	0,428				
700	20	0,425	2,6	2,8	0,4	12,6
	20^{30}	0,423				
600	21	0,425				
	21^{30}	0,425				
500	22	0,430	2,7	2,6	0,2	12,6

Uwzględniając wydajność, obliczyliśmy średni ciężar właściwy względny naszego gazu. Wynosił on 0,435. Uwzględniając dalej zawartość w gazie benzoli, mogliśmy przyjąć, że ciężar właściwy gazu odbenzolowanego wyniesie około 0,42, co w zupełności będzie odpowiadało wymaganiom balonowym. Wykres (rys. 2) wykazuje zmiany ciężaru właściwego w zależności od czasu i od napełniania retort węglem.



Rys. 2. *Wykres zmiany ciężaru właściwego gazu w zależności od czasu i od napełniania retort.*

Z wykresu widzimy, że najbardziej wskazane byłoby odrzucenie gazu, który wydziela się w ciągu godziny, w godzinę po wyładowaniu koksu i ponownem naładowaniu retorty węglem. Wobec tego, że technicznie podobna czynność byłaby bardzo trudna do wykonania, dążyć należało jedynie, ażeby czas wyładowywania i ładowania retort był możliwie jak najkrótszy.

Doświadczenie dowiodło, że uzyskaliśmy gaz wymagany, dobry dla celów balonowych. Produkcja gazu w ciągu 12-to godzinnej destylacji wyniosła około 8 000 m^3, czyli średnio około 650 m^3 w ciągu godziny.

Wobec tego, że do zawodów zapas gazu powinien wynosić około 50 000 m^3, czas przygotowania stosownej ilości wahałby się od 3 do 4 dób. Należało również liczyć się ze stratą gazu na przedmuchiwanie przewodów gazowych gazem węglowym, czyli, że zapas gazu nie powinien był być mniejszy niż 60 000 m^3.

W pierwszych dniach września rozpoczęto wypełnianie zbiornika gazem węglowym. Gaz był możliwie dokładnie odbenzolowany. Pojemność zbiornika wynosiła około 50 000 m^3. Część tego gazu musiała być przeznaczona na przedmuchiwanie przewodów gazowych. Brak gazu miał być uzupełniony w przededniu samych zawodów.

W czasie wypełniania zbiornika gazu dopływającego nie badano, natomiast co pewien czas pobierano próbę gazu wprost ze zbiornika. Pobierano próby przy wypełnianiu zbiornika do ilości 17 000 m^3, 33 000 m^3 i 45 000 m^3 gazu.

Skład gazu	Wypełnienie 17 000 m^3	Wypełnienie 33 000 m^3	Wypełnienie 45 000 m^3
CO_2	2,8 %	2,3 %	2,7 %
C_mH_n	2,2 %	2,4 %	2,4 %
O_2	0,3 %	0,2 %	0,2 %
CO	14,9 %	13,8 %	14,1 %
H_2	50,7 %	54,1 %	53,1 %
CH_4	20,7 %	21,8 %	22,0 %
N_2	8,4 %	5,4 %	5,5 %
Ciężar właśc. względny	0,432	0,408	0,412

Po wypełnieniu zbiornika rozpoczęto na Polu Mokotowskiem generalną próbę sprawdzenia na szczelność przewodów gazowych i przedmuchiwania ich gazem węglowym. Przytem starano się ustalić, w ciągu jakiego czasu z przewodów gazowych całkowicie zostanie usunięte powietrze. W czasie przedmuchiwania oznaczano względne ciężary właściwe uchodzącego z rury gazu.

Godzina	Ciężar właściwy względny
10^{20}	0,500
10^{25}	0,500
10^{30}	0,439
10^{50}	0,413
11^{30}	0,413

Mniejwięcej po 30 minutach przewód gazowy został całkowicie oczyszczony.

Z próbnych lotów balonowych na gazie mieszanym wynikało, że należałoby zwrócić baczną uwagę na uzyskanie gazu, możliwie pozbawionego pary wodnej. Podczas wznoszenia się balonu w chłodniejsze warstwy powietrza następuje skroplenie pary wodnej i z otwartego apendiksa na lotników leje się woda. Dla przykładu przyjmijmy gaz nasycony parą wodną w temperaturze 20° i pojemność balonu 2 200 m^3. W 1 m^3 gazu znajdować się będzie 17 g pary wodnej, a w całej masie gazu wypełniającej balon około 38 kg. Przyjmiemy, że gaz w balonie oziębił się do temperatury 10°. Nie uwzględniając zmian objętości, obliczamy, że około 18 kg pary wodnej ulegnie skropleniu i spłynie z wnętrza balonu na głowy lotników.

Aparatury fabrycznej do osuszania Gazownia Warszawska nie posiada. Do zmniejszenia więc ilości pary wodnej dążyć mogliśmy jedynie przez obniżenie temperatury gazu węglowego. Oziębienie to osiągało się automatycznie po przejściu gazu przez przeszło 4-ro kilometrowy podziemny prze-

wód. Zachodziła jednakże obawa, że gaz, ogrzany w sprężarce do temperatury około 70°, nie zdąży się dostatecznie oziębić w przewodzie. Wykonano więc próby sprężania powietrza i mierzenia na lotnisku temperatur uchodzącego gazu. Stwierdzono, że w tym czasie, gdy powietrze sprężone przy sprężarce posiadało temperaturę 60÷70°, to dochodząc do lotniska oziębiało się do temperatury 16°, przy temperaturze otoczenia 18,5°. Oziębienie więc było zupełnie dostateczne.

Szereg tych i innych pomiarów ilustruje możliwie całkowicie nasze przygotowania i nasze ostrożności, których może było zbyt wiele, ale które dawały gwarancję, że fabryka gazowa nie zawiedzie wtedy, gdy nie będzie już czasu na czynienie zmian i poprawek.

Dnia 28-go września, komisyjnie, z udziałem przedstawiciela Zakładów Balonowych, wykonano pomiary analityczne gazu węglowego, przygotowanego w zbiorniku w ilości około 50 000 m³, który to zbiornik w międzyczasie był dopełniany świeżym gazem.

Analiza:

CO_2	3,2 %
CO	14,0 %
C_mH_n	2,0 %
O_2	0,2 %
H_2	55,9 %
CH_4	19,2 %
N_2	5,5 %

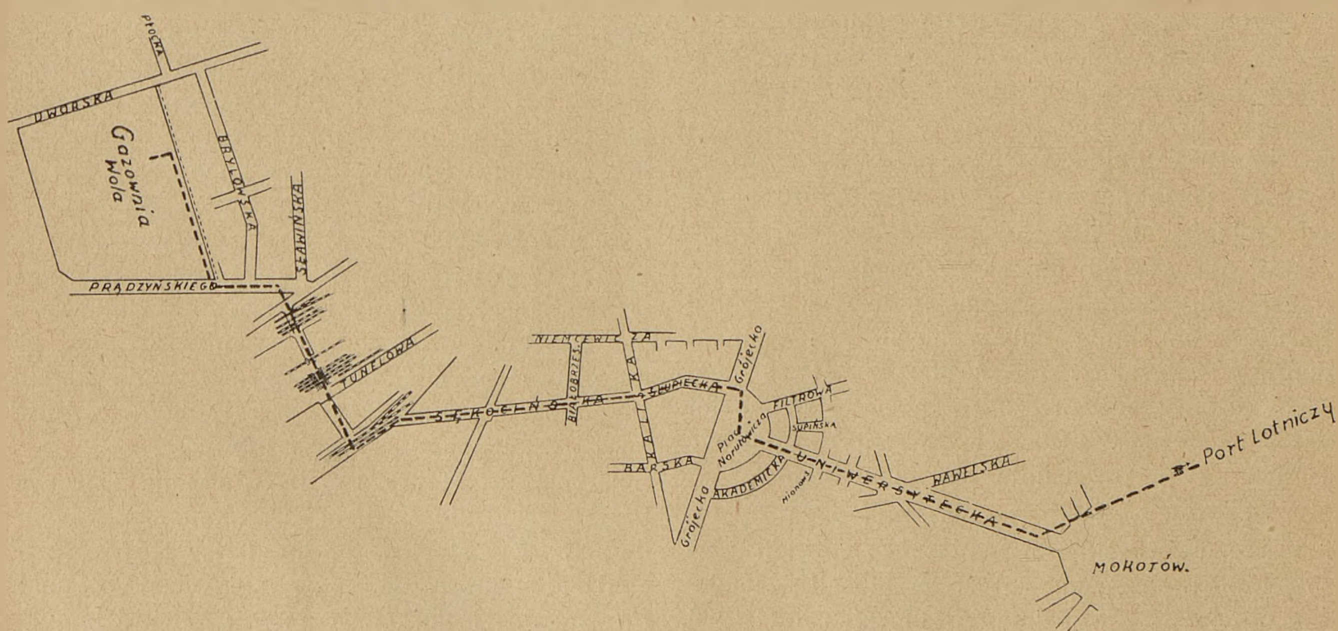
Ciężar właściwy względny = 0,410.

Ciężar właściwy bezwzględny = 0,530 g/dm³.

Zaprotokołowany ciężar właściwy był nieco większy, niż to odpowiadało rzeczywistości. Przypuszczaliśmy bowiem, że gaz uchodzący z przewodów na lotnisku będzie w nieznacznej chociażby mierze zanieczyszczony powietrzem. Pomiary wykonane na Polu Mokotowskiem w dniu zawodów balonowych wykazały, że ciężar właściwy względny naszego gazu wynosił zaledwie 0,405. Gaz więc był znakomity. Musimy przytem zaznaczyć, że wszystkie cyfry, dotyczące ciężarów właściwych gazu, stosują się do gazu wilgotnego, takiego, jaki był dawany na lotnisko. Żadnych poprawek w ciężarach właściwych na zawartość w gazie wilgoci nie czyniono.

Przygotowania wydziału sieci przewodów podziemnych i oświetlenia miejskiego.

Wydział sieci przewodów podziemnych i oświetlenia miejskiego Gazowni w związku z zawodami balonowemi zmuszony był przeprowadzić przewód dla gazu na odległość bardzo znaczną, bo na 4 200 m. Trudno było nawet przypuścić, by w czasach kryzysu Gazownia mogła sobie pozwolić na taki luksus jedynie dla doprowadzenia gazu do lotniska. Przeprowadzony przewód na gaz sprężony o średnicy 300 mm daje Gazowni możność rozszerzenia się poza granice miasta. Skądinąd znowu zawody balonowe były owym impulsem do przedsięwzięcia prac, związanych z zainstalowaniem wspomnianego przewodu gazowego.



Rys. 3. *Trasa przewodu tłoczniowego Gazownia—Lotnisko.*

Widzimy na załączonym planie budowy sieci na gaz sprężony (rys 3), że przewód prowadzi gaz poza miasto, dopiero od ulicy Uniwersyteckiej przeprowadzone jest specjalne odgałęzienie do Portu Lotniczego.

Prace nad przewodem gazowym rozpoczęto w końcu kwietnia 1934 r., przyczem w związku z tem zatrudniano dodatkowo około 70-ciu robotników. Przewód gazowy obliczono na gaz sprężony. Przewód może wytrzymać ciśnienie 10-÷-15 atmosfer, czyli ciśnienie, jakie w gazowni nie będzie prawdopodobnie nigdy stosowane. Rury ciągnione, o średnicy wewn. 300 mm, są izolowane jutą i smołą z pakiem oraz spawane płomieniem acetylenowym. Na skrętach rury posiadają specjalne łuki, na odnogach w niektórych miejscach są zainstalowane dylatacje (ruchome konstrukcje na skurcz i rozszerzalność przewodu). Złącza przewodów badano przez pompowanie powietrza o ciśnieniu 6 atmosfer. W czasie próby smarowano spoiny wodnym roztworem mydła. Szczelność przewodu na poszczególnych odcinkach i w całości badano zapomocą manometru sprężynowego i rtęciowego.

Przewód gazowy daje możność doprowadzenia na Pole Mokotowskie około 5 500 m³ gazu na godzinę przy sprężu około 1 atmosfery.

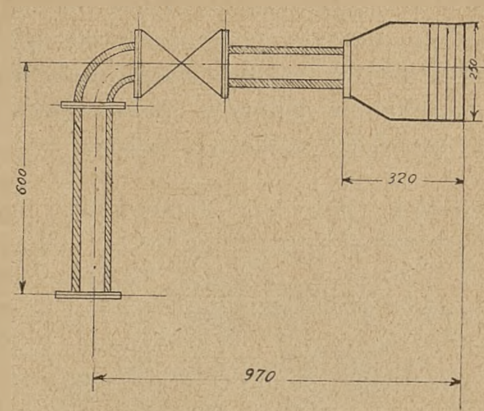
Niżej podany schemat (rys. 4) wykazuje rozbudowę przewodu na lotnisku oraz doprowadzenie gazu do balonów.



Rys. 4. *Schemat rozbudowy przewodu na lotnisku.*

Rysunek 5 podaje konstrukcję wylotów, do których dołączano węże z płótna impregnowanego i łączono je z wnętrzami balonów.

Powracając jeszcze raz do przewodów gazowych, należy nadmienić, że szczelność instalacji była wprost świetna. Gaz w przewodach, sprężony do około 1 at, wykazywał prawie to samo ciśnienie po kilku dniach, a skład gazu, sądząc z pomiarów ciężaru właściwego, nie uległ zupełnie zmianie.



Rys. 5. *Konstrukcja wylotów do napełnienia balonów.*

Sprężarka.

Gdy sieć przewodów do gazu była przeprowadzona i dokładnie zbadana, gdy fabryka gazowa wypełniła zbiornik gazem dostatecznie lekkim, gdy dzięki ciągłym pomiarom Centralnego Laboratorjum można było mieć bezwzględną pewność, że zawodu żadnego co do jakości gazu nie będzie, oczy wszystkich zwróciły się jedynie w kierunku sprężarki. Sprężarka nie miała prawa w decydującym momencie zrobić zawodu; sztab inżynierów śledził za każdym ruchem maszyny w ciągu całego dnia jej pracy.

Moc sprężarki (rys. 6) wynosiła od 75 do 220 HP, ilość obrotów od 86 do 154 na minutę, wydajność od 500 do 5 600 m³/h. Podczas działania maszyny gaz ulegał sprężaniu od 1 500 do 10 000 mm słupa wody, a temperatura jego podnosiła się od 26⁰ do 67⁰.



Rys. 6. *Sprężarka w Gazowni.*

Jak już wspomniano, nawet przy najwyższym sprężu temperatura gazu na lotnisku nie podniosła

się wcale. W ciągu dnia zawodów balonowych sprężarka przetłoczyła ogółem 40 100 m^3 gazu węglowego. W tym czasie działała ona bez zarzutu i wypełnianie balonów gazem przebiegało spokojnie, w ściśle określonym czasie.

Rozważając powyższy komunikat, musimy dojść do wniosku, że nie było rzeczą błahą przygotowanie Gazowni do zawodów balonowych. Wydziały musiały pracować sprężyście z pełnem zrozumieniem wielkiej odpowiedzialności, która na nich ciążyła. Dzięki inicjatywie i niespożytej energji Dyrektora p. inż. Czesława Swierczewskiego nie można było Gazowni uczynić najmniejszych nawet zarzutów. Gazownia dała nawet więcej, niż od niej żądano: gaz był lżejszy i czas wypełniania balonów mógł być krótszy, niż to przewidziano w rozkładzie. Udział w przygotowaniach Gazowni brali również pp.: inż. Mikołajczyk, inż. Truszkowski, inż. Bartlet, inż. Zemła, inż. Kalinowski, inż. Muszkat, p. Kwiatkowski, oraz Kierownik Centralnego Laboratorjum, autor powyższego komunikatu.

Inż. WACŁAW POPIELSKI

Wodomierze nowoczesne.

Spośród rozmaitych przyrządów mierniczych, najmniej korzystne warunki pracy przypadają w udziale wodomierzom. Składa się na to szereg przyczyn, z których kilka wymieniamy:

1) Z natury rzeczy obszar pracy mierniczej wodomierza jest bardzo duży. (Np. dla wodomierza 3 m^3/h wynosi on 1 : 100. Znaczy to, że wodomierz pracuje w obszarze zawartym między dolną granicą rozruchu, w naszym wypadku 30 l/h, a górną granicą równą przepuszczalności nominalnej 3 m^3/h. 30 : 3 000 = = 1 : 100).
2) W sieci wodociągowej występują zmiany ciśnienia, przenoszące się na zainstalowane w sieci wodomierze.
3) Jakość wody pozostawia niejednokrotnie dużo do życzenia; przy wodzie zanieczyszczonej powstają w wodomierzu szkodliwe osady.
4) Korozja.
5) Miejsce zainstalowania wodomierza, często nieodpowiednie (wilgotne, w zimie narażone na działanie mrozu), wpływa ujemnie na trwałość wodomierza.
6) Niejednostajne zużywanie się ruchomych części wodomierza prowadzi do częstego zacinania się mechanizmów.

Ulepszenia konstrukcyjne w budowie wodomierzy doprowadziły obecnie do wydatnego obniżenia rozruchu i powiększenia granicy dokładności wskazań. Wspomniane poprzednio rozruch i granica dokładności mogą być słusznie uważane jako »wyróżnik dochodowości« wodomierza. Racjonalna gospodarka wodociągów wymaga jak najszerszego stosowania nowoczesnych wodomierzy, które w porównaniu do wodomierzy przestarzałych typów dają zwiększony dochód, przyczem — jak to wkrótce stwierdzimy — koszt nabycia opłaca się w bardzo krótkim czasie.

Niemniej ważną rzeczą jest kontrola szczelności urządzeń wodociągowych, jeden nieszczelny kurek klozetowy może w ciągu miesiąca zmarnotrawić ponad 100 m^3 wody.

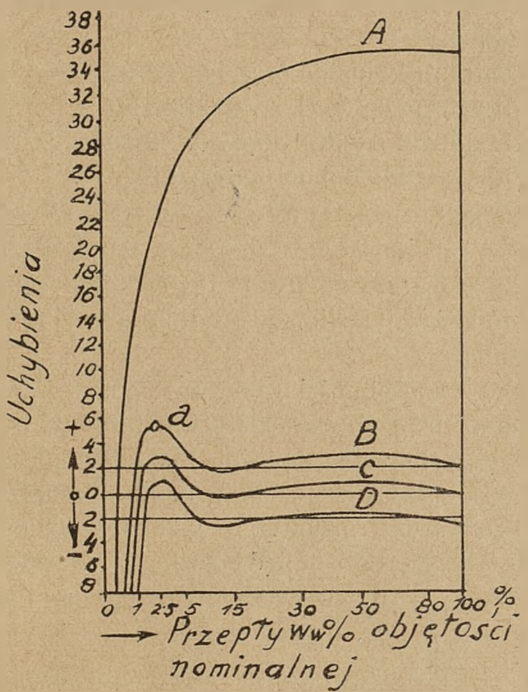
Instalowanie wodomierzy nowoczesnych przyczynia się zresztą do ożywienia życia gospodarczego, stwarzając zatrudnienie dla krajowego przemysłu wodomierzowego.

Wymownym przykładem jest procentowy wzrost ilości zarejestrowanej wody, zaobserwowany przy wymianie kilku starych wodomierzy na nowe, wyrażający się liczbowo od 50 do 170 %. Uwzględniając zwiększone wpływy za uzyskaną tym sposobem nadwyżkę wody, przekonalibyśmy się, że koszt nabycia nowych wodomierzy został pokryty z nadwyżką w okresie jednego roku. Nie ulega wątpliwości, że powyższy fakt zaobserwowany dla kilku wodomierzy, stałby się regułą przy wymianie niemal wszystkich wodomierzy starych na nowe.

Uchybienia wodomierzy, stosownie do obowiązujących przepisów Głównego Urzędu Miar, nie mogą przekraczać ± 2%. Ważną częścią składową wodomierzy są zatem urządzenia regulacyjne, umożliwiające dochowanie powyższego warunku. Ponieważ najbardziej rozpowszechnione są w Polsce wodomierze silnikowe skrzydełkowe, omówimy pokrótce sposób ich regulacji.

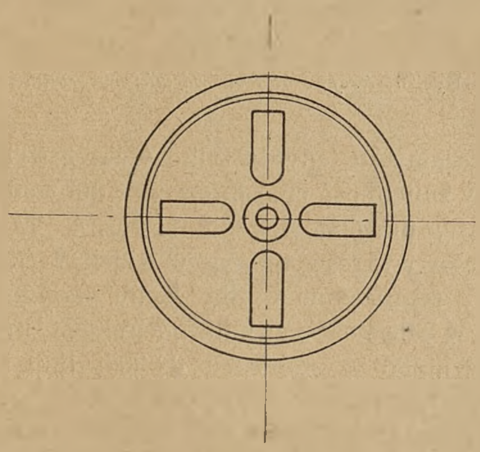
Rys. 1 przedstawia kilka krzywych, odnoszących się do jednego i tego samego wodomierza, w zależności od położenia organów regulacyjnych. Krzywa *A* przedstawia charakterystykę wodomierza, nieposiadającego wogóle urządzenia regulacyjnego. Oczywiście dążyć musimy do uzyskania bardziej płaskiego przebiegu charakterystyki (*C*), przez zastosowanie organu regulacyjnego. Krzywe

B i *D*, uzyskane przez skrajne położenia organu regulacyjnego, przedstawiają zawarty między niemi rozporządzalny obszar regulacji wodomierza. W miarę wzrastających przepływów, wzrastają również opory hydrauliczne i pierwotnie niespiętrzona krzywa *A*, przechodząc w okolicy punktu *a* w przepływ burzliwy, powoduje opadnięcie charakterystyki.



Rys. 1. *Krzywe błędów wodomierza w zależności od organu regulacyjnego.*

Znane są powszechnie różnego rodzaju urządzenia spiętrzające; zmieniając spiętrzenie, możemy charakterystykę wodomierza przesuwać względem linji zerowych uchybień. Do tej grupy regulacji należą np. szczeliny w dolnych płytkach ebonitowych wodomierzy Schinzla, służące do wypełniania względnie usuwania asfaltu (rys. 2).



Rys. 2. *Szczeliny regulacyjne w wodomierzu Schinzla.*

W innych systemach wodomierzy również spotykamy tę samą zasadę regulacji spiętrzającej. Rys. 3 i 4 pokazują regulację wodomierza fabryki toruńskiej (Polska Fabryka Wodomierzy i Gazomierzy) i wodomierza Siemensa.



Rys. 3. *Regulacja wodomierza »Polskiej Fabryki Wodomierzy i Gazomierzy« w Toruniu.*

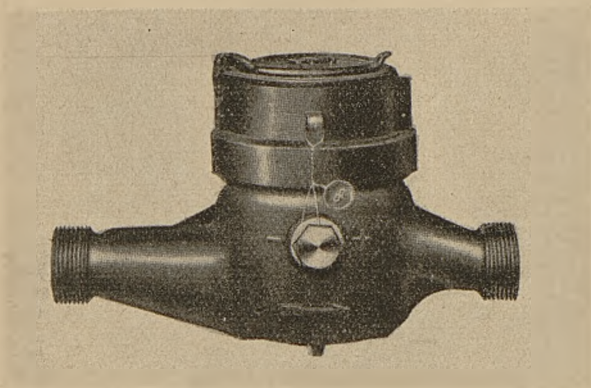
Nadmieniamy, że w obu poprzednio wspomnianych wodomierzach, regulacja daje się już bodaj w przybliżeniu określić ilościowo, czego nie można powiedzieć o wodomierzach Schinzla, gdzie regulowanie polega na »zgadywaniu«. W wodomierzach fabryki toruńskiej regulacja odbywa się zapomocą zmiany kąta ustawienia zastawki regulacyjnej, rządzącej kierunkiem strumienia wodnego, przyczem zastawka regulacyjna stanowi nierozdzielną część miseczki regulacyjnej, której przekręcenie powoduje zmianę kierunku zastawki.

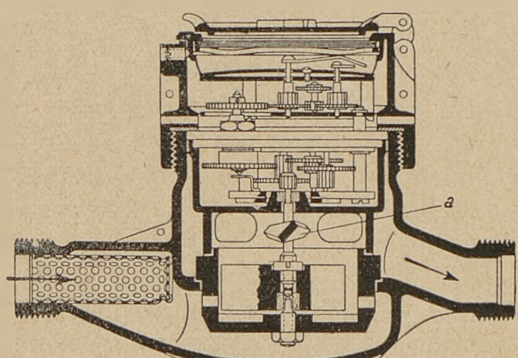
Duży postęp wykazują wodomierze Siemensa, zapewniające regulację bez demontażu wodomierza, przyczem skrzydełko regulacyjne może być bez trudności przekręcane czworokątnym kluczem.

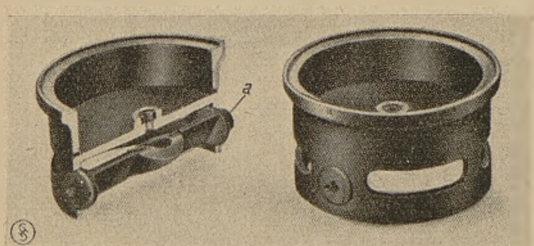
Inny sposób regulacji polega na zmianie kierunku, wzgl. przekroju strumienia wody, co pokazuje rys. 5.

Wspominamy jeszcze o 2 sposobach regulowania. Pierwszy z nich polega na podzieleniu strumienia wody w obrębie wodomierza na 2 części, z których jedna omywa komorę wirnikową, druga zaś — omijając ją — może być dowolnie regulowana, zmieniając wskazania wodomierzy *in* + albo *in* —. Drugi sposób regulowania, zastosowany przeważnie w wodomierzach wielostrumieniowych, polega na zastosowaniu dodatkowych kanałów dopływowych w kasecie wodomierza, obok istniejących tam zwyczajnych otworów dopływowych.

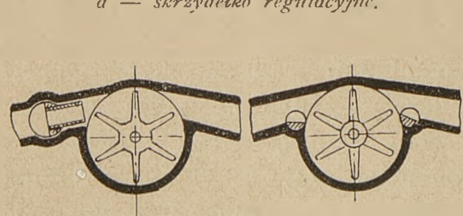
Możemy zmieniać kierunek strumieni wodnych, przestawiając dodatkowe kanały, i wpływać przez to na wskazania wodomierzy.







Rys. 4. *Regulacja wodomierza Siemensa.*
a — skrzydełko regulacyjne.



Rys. 5. *Urządzenia regulacyjne w wodomierzach.*

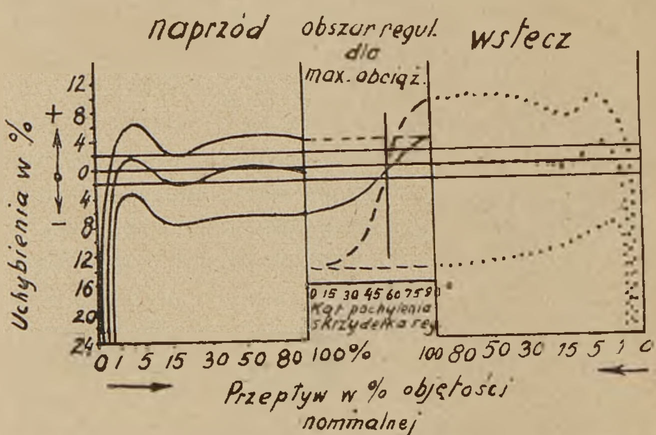
O wysokim stopniu rozwoju nowoczesnego wodomierza świadczy np., że wodomierz 3 m³/h zaczyna się poruszać przy szybkości wody od $3^1/_2 \div 4^1/_4$ cm/sek.

Zastanówmy się, jakie zalety powinien jednoczyć w sobie »idealny« wodomierz?

1) Staranne wykonanie przekładni zębatej.
2) Prawidłowe ukształtowanie wnętrza pod względem hydraulicznym.
3) Łożysko kulkowe (jak np. wodomierz »Kosmos«).
4) Regulacja bez konieczności demontażu wodomierza.
5) Ochronna emalja przeciw korozji.
6) Urządzenie przeciw zamarzaniu.
7) Niedławiące sitko (jak np. Siemens — rys. 4).
8) Odpowiedni dobór materjałów.

Ponadto przy fabrykacji winny być zastosowane w jak najszerszym stopniu narzędzia precyzyjne (specjalnie do frezowanych kółek zębatych) i przymiary, zapewniające produkcję seryjną i ściśle zamienną.

Przy sposobności ciekawą będzie wzmianka o badaniach przeprowadzonych ostatnio w Berlinie, w laboratorjum badawczem niemieckiego syndykatu wodomierzowego. Badania te stwierdziły, że charakterystyki rozmaitych systemów wodomierzy różniły się znacznie między sobą, w zależności od kierunku przepływu wody (naprzód wzgl. wstecz).

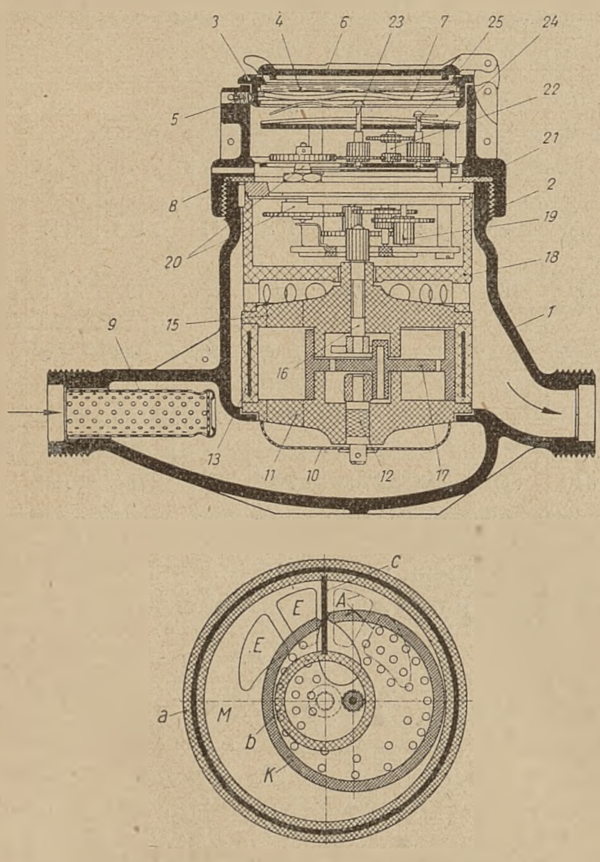


Rys. 6. *Krzywe błędów wodomierza Siemensa.*

Umieszczamy tu jedynie tylko wykres (rys. 6) ilustrujący zmienność charakterystyk dla wodomierza Siemensa, przedstawionego na rys. 4. W środkowej części wykresu na rys. 6 widzimy zmienność obszaru regulacyjnego dla ruchu naprzód (linja pełna), w zależności od kąta pochylenia skrzydełka regulacyjnego w granicach $0 \div 90^0$; linja kreskowana przedstawia to samo dla ruchu wstecznego. Po obu stronach wrysowane są ponadto krzywe skrajne dla ruchu naprzód i wstecz, dla granicz-

nych położeń skrzydełka regulacyjnego. Z powyższego wykresu widzimy znaczną różnicę charakterystyk w zależności od kierunku przepływu wody dla tego samego organu regulacyjnego. Dla innych jeszcze wodomierzy, charakterystyki różnią się już nietylko wielkością obszaru regulacyjnego, ale również i znakiem. Projekt norm niemieckich przewiduje dla ruchu wstecznego tolerancję 0÷10%, przeprowadzone badania dały jednak w wielu wypadkach przekroczenia 10%. Wynikałoby zatem, że w razie wejścia w życie zatwierdzonego projektu, należałoby przewidzieć osobne urządzenia regulacyjne dla ruchu naprzód i wstecz, co niepomiernie komplikowałoby konstrukcję wodomierzy.

Jednakże dla praktyki ważny jest właściwie tylko ruch naprzód (zresztą względy higjeny przemawiają przeciw cofaniu się wody do sieci), przyczem rozporządzalny obszar regulacji najczęściej w zupełności wystarcza. Jedynie wodomierze puszkowe (rys. 7), oparte na zasadzie pomiaru objętości,



Rys. 7. *Wodomierz puszkowy.*

nie posiadające zresztą specjalnych urządzeń regulacyjnych, spowodu symetrji obu rodzajów ruchu, wykazują charakterystyki zupełnie jednakowe. Dlatego też, o ile zaszedłby specjalny wypadek, wymagający zachowania granicy ± 2% dla obu ruchów, należałoby najprościej zastosować wodomierz puszkowy. W dalszym ciągu, przy omawianiu wodomierzy kontrolnych, powrócimy jeszcze do wodomierzy puszkowych.

Rzeczą pierwszorzędnej wagi było ustalenie pojęcia przepuszczalności nominalnej Q_n, jako tej objętości, która przepływa przez wodomierz w ciągu jednej godziny przy stracie ciśnienia równej 10 m słupa wody (1899 r. Niemcy).

Obecnie wszystkie fabryki podają obok średnicy wodomierza wartość przepuszczalności nominalnej (wyróżnik hydrauliczny), przyczem średnica i Q_n określają jednoznacznie wielkość wodomierza.

Przedwojenne przepisy austrjackie uzależniały przepływ przez wodomierz jedynie od powierzchni dopływu, nie zwracając zupełnie uwagi na spadek ciśnienia w obrębie wodomierza. Niżej podane przeliczenie unaoczni całą błędność tego założenia, które w konsekwencji mogło prowadzić do kolosalnego przeciążenia wodomierzy i ich przedwczesnego zużywania się. Według wyżej wspomnianych przepisów, przez 1 mm² miało przepływać 0,5 l/min (30 l/h). Wyliczymy obecnie dla wodomierzy różnych średnic, jaki musi być spadek ciśnienia (na manometrze różnicowym) w obrębie wodomierza, aby uzyskać przepuszczalność (Q_{austr}), wynikającą z powyższego warunku.

$$Q_{austr} = \frac{\pi d^2}{4} \times 30 \text{ l/h}.$$

Zatem:

dla średnicy	10	mm	Q_{austr}	= 2 356	l/h
„ „	15	„	„	= 5 301	„
„ „	20	„	„	= 9 420	„
„ „	25	„	„	= 14 720	„
„ „	30	„	„	= 21 200	„
„ „	40	„	„	= 37 700	„

Równocześnie podajemy obecnie obowiązujące wartości przepuszczalności nominalnych w zależności od średnic:

∅ mm	10	15	20	25	30	40
Q_n m³/h	2,0	3,0	5,0	7,0	10,0	20,0 ($\Delta h = 10$ m słupa wody).

Spadki ciśnienia (Δh_{austr}), przynależne do wyliczonych poprzednio przepływów, obliczymy z formuły De Chezy'ego:

$$\Delta h_{austr} = 10 \left(\frac{Q_{austr}}{Q_n}\right)^2$$

Otrzymamy wówczas:

$\varnothing$ mm 10 15 20 25 30 40

Δh_{ausir} = 14,4 31,0 35,6 44,0 45,0 35,5 m sł. wody.

Widzimy zatem zupełną dowolność i chaotyczność strat ciśnienia. W pracy wodomierza w sieci, strata ciśnienia nie powinna przekraczać 10 m słupa wody, bez szkody dla trwałości wodomierza. O ile zatem przez wodomierze przepływały ilości wody przyjęte na podstawie warunku, że przez 1 mm^2 może przepływać 30 l/h, widzimy, jak znacznie wodomierze były przeciążone.

Jak wiadomo, norma dopuszczalnych obciążeń na podstawie wymogów G. U. M., oparta na długoletnich doświadczeniach wodociągów, przyjmuje jako maksymalne miesięczne obciążenie odpowiednie Q_n dla danej średnicy razy ilość dni (tablica I).

do danego miejsca poboru wody. Mimochodem wspominamy o zamierzonej kontroli głównych wodomierzy, zainstalowanych w podstacjach, ze wskazaniami wodomierzy znajdujących się w danym okręgu sieci, co pozwoli ustalić procentowe straty wody.

Z czasopiśmiennictwa niemieckiego widzimy, że Niemcy poważnie interesują się obecnie ustaleniem norm dla głównych wymiarów wodomierzy (oczywiście normy nie powinny wpłynąć na skostnienie rozwoju konstrukcji i ulepszeń).

Na tem miejscu ciekawa będzie wzmianka o jednej z niemieckich fabryk, która ustaliła obecnie swój program produkcyjny na 5 typów, wykonała zaś dotychczas aż 185 typów, różniących się między sobą drugorzędnemi wymiarami. Sto-

Tablica I.

Norma dopuszczalnych przepływów przez wodomierze w okresie 1 miesiąca (25÷40 dni) podana w m^3.

W razie rzeczywistego przepływu większego niż w tej tablicy, wodomierz jest przeciążony i powinien być zmieniony na większy.

Średnica nominalna d mm	Ilość dni między dwoma ostatniemi odczytami														
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	dni
10 i 13	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	m^3
15	75	78	81	84	87	90	93	96	99	102	105	108	111	114	117	m^3
20	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	m^3
25	175	182	189	196	203	210	217	224	231	238	245	252	259	266	273	m^3
30	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	m^3
40	500	520	540	560	580	600	620	640	660	680	700	720	740	760	780	m^3

Na podstawie tej tablicy przeprowadzono kontrolę wodomierzy zainstalowanych w sieci wodociągu krakowskiego, przyczem stwierdzono, że około 200 wodomierzy jest znacznie przeciążonych. W miarę możności rozpoczęto wymianę wodomierzy przeciążonych na większe, co pociągnęło za sobą szereg reklamacyj. Okazało się to jednak zupełnie nieuzasadnionem, gdyż wodomierze nieodpowiednio dobrane rejestrowały zbyt małe ilości wody (a więc na niekorzyść wodociągu) i dopiero wodomierze większe oparły rozrachunek na zdrowej podstawie.

Wyżej przytoczone uwagi wskazują, jak ważną rzeczą jest dobranie odpowiedniego wodomierza

sowanie zatem racjonalnych norm obniży wydatnie jednostkowy koszt wodomierza.

Z omawianą poprzednio sprawą przeciążenia wodomierzy łączy się bezpośrednio kwestja dochodowości wodociągów, dlatego też przytoczymy z tą myślą 2 niezwykle charakterystyczne przykłady, zaczerpnięte z praktyki wodociągu wrocławskiego.

Wodociąg wrocławski wymienił przed niedawnym czasem 51 wodomierzy skrzydełkowych na puszkowe (które w porównaniu do skrzydełkowych wyróżniają się znacznie mniejszym rozruchem i większą dokładnością wskazań, np. 10 i 20 m^3/h wodomierze skrzydełkowe posiadają rozruch 100

i 125 l/h, analogiczne zaś puszkowe tylko 38 i 50 l/h), przeważnie w cukierniach, zakładach fotograficznych, hotelach itp. W okresie jednego roku wodomierze puszkowe wskazały o 30 000 m³ wody więcej, przyczem wodomierze 10 m³/h opłaciły się w ciągu 7÷8 miesięcy, zaś 20 m³/h w 11 miesiącach. Mimo pewnych wad (wysoka cena, trudniejsza naprawa) wodomierze puszkowe zdały dobrze egzamin w Wrocławiu, przyczem okazało się, że dokładność wskazań trwa u nich bezporównania dłużej niż przy wodomierzach skrzydełkowych.

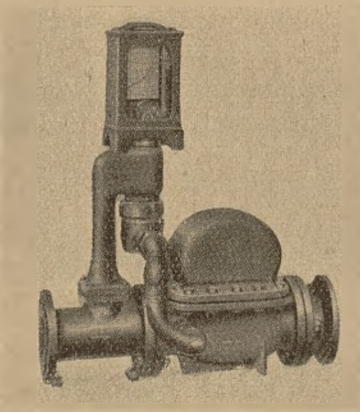
Wodociąg krakowski tytułem próby zakupi również kilka takich wodomierzy. Ogólnikowo można przyjąć, że wodomierz puszkowy, wstawiony do tego samego przewodu za wodomierzem skrzydełkowym, pokaże od 5÷20% więcej.

W przeważnej większości miast, rozmaite przedsiębiorstwa miejskie korzystają z wody wodociągowej, uiszczając opłatę ryczałtem (ogrody, kanalizacja, skrapianie ulic i t. p.). Wodociąg wrocławski wprowadził dla ogrodów miejskich wodomierze nasadowe, przyczem rozchód wzrósł z 45 000 m³ na 120 000 m³. Inne wodociągi również powinny jak najprędzej pójść za przykładem Wrocławia.

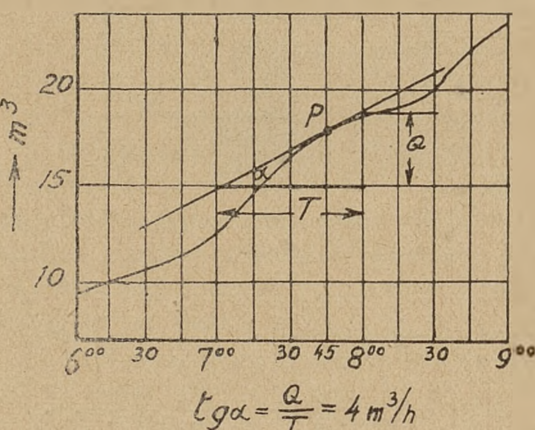
Przechodzimy obecnie do omówienia aparatów kontrolnych i pomiarowych, umożliwiających wykreślny pomiar natężeń przepływów, zmiennych w czasie, a co za tem idzie, pozwalających na dokładne ustalenie wielkości potrzebnego wodomierza, względnie stwierdzenie, czy już zainstalowany wodomierz jest należycie dobrany. Jest to ważne przedewszystkiem dla wodomierzy sprzężonych. O ile przeciążenie wodomierza wpływa ujemnie na czas służby wodomierza w sieci i dokładność wskazań, o tyle stosowanie wodomierzy zbyt dużych, jako remedium w odniesieniu do poprzednio powiedzianego, jest również niecelowe. W tym bowiem wypadku, wodomierze duże dają zwykle uchybienia większe dla małych przepływów, niż dla normalnych obciążeń przy zastosowaniu wodomierzy mniejszych. Jeżeli znamy przepływ najmniejszy, potrafimy dokładnie ustalić wielkość wodomierza bocznego.

Rys. 8 pokazuje wodomierz sprzężony Woltmanna z kulowym zaworem zmiennego obciążenia, z ustawionym na nim przyrządem piszącym. Na podstawie otrzymanego wykresu, możemy łatwo wyznaczyć chwilowe przepływy, między niemi i maksymalny, od którego zależna będzie wielkość wodomierza (rys. 9).

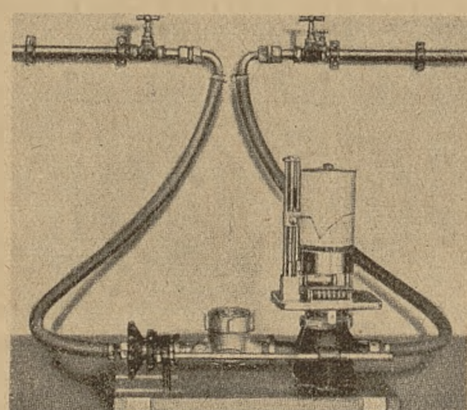
Aparat kontrolny (wodomierz puszkowy z nasadzonym przyrządem rejestrującym), pokazany na rys. 10, okazał się w użyciu bardzo kłopotliwym; należało bowiem wyjąć z sieci wodomierz kontrolowany i złączyć go zapomocą urządzenia zaciskowego z aparatem kontrolnym.



Rys. 8. *Wodomierz sprzężony Woltmanna z przyrządem piszącym.*

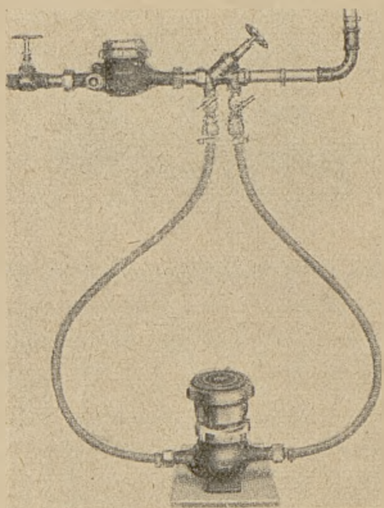


Rys. 9. *Wykres przebiegu zmienności natężeń przepływu.*

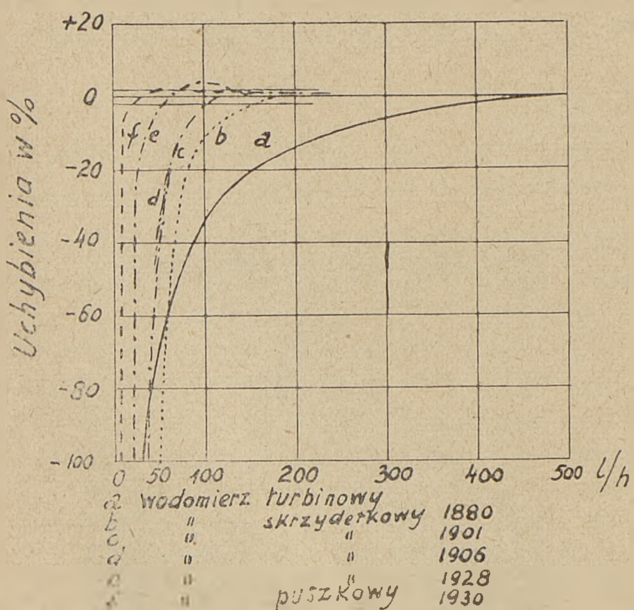


Rys. 10. *Aparat kontrolny dla wodomierzy.*

Idealnie upraszcza sprawę rozwiązanie pokazane na rys. 11, wymagające jednakowoż stosowania specjalnych kurków. Kurki te są równocześnie przydatne do używania przyrządu do badania rozruchu. Życzyćby należało, aby w nowych instalacjach były zakładane wyłącznie takie kurki; w sprawie tej winny porozumieć się wodociągi w Polsce z fabrykami armatury i ze zrzeszeniami przedsiębiorców-instalatorów. Wodomierz kontrolny na rys. 11 jest wodomierzem puszkowym o dużej czułości — pokazuje przepływy od 12 l/h.



Rys. 11. *Wodomierz kontrolny włączony przy pomocy specjalnych kurków.*



Rys. 12. *Wykres postępu co do rozruchu i granicy dokładności od r. 1880 do r. 1930.*

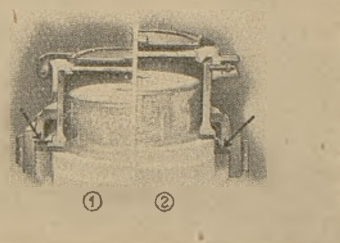
Na podstawie powyższego widzimy, że dotychczas najbardziej rozpowszechniły się w użyciu wodomierze skrzydełkowe; ostatnie dziesięciolecie przyniosło znaczny postęp w budowie wodomierzy puszkowych, co rokować może tym wodomierzom również znaczne zastosowanie — nietylko dla celów kontrolnych, jak to ma miejsce dotychczas.

Wykres na rys. 12 pokazuje osiągnięty postęp co do wielkości rozruchu i granicy dokładności na przestrzeni ostatnich lat 50.

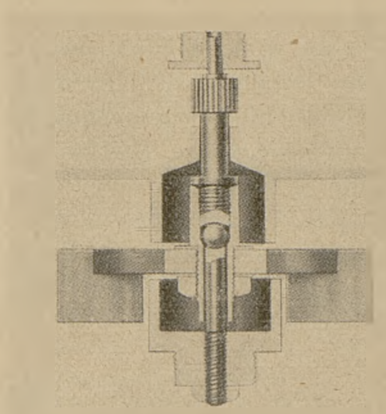
Na zakończenie podajemy jeszcze 3 rysunki, a to 2-ch urządzeń przeciw zamarzaniu (rys. 13 i 14) oraz łożyska kulkowego (rys. 15) ze stali nierdzewnej, jako konstrukcyjnych ulepszeń nowoczesnych wodomierzy.



Rys. 13. *Urządzenie przeciw zamarzaniu wodomierza.*



Rys. 14. *Urządzenie przeciw zamarzaniu wodomierza.*



Rys. 15. *Łożysko kulkowe w wodomierzu.*

Literatura: *Gas- u. Wasserfach,* roczniki 1933 i 1934. Reklamowe pisma różnych firm wodomierzowych.

Inż. TADEUSZ STASZKIEWICZ
Zakład Gazowy w Gdyni

Spostrzeżenia z ruchu gazowni w Gdyni.

(Referat wygłoszony na XV Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Polskich w Gdyni w r. 1933).

W referacie moim zamierzam przedstawić urządzenia naszego Zakładu oraz wyniki, jakie uzyskaliśmy w pierwszym roku działalności. Zdolność produkcyjna istniejących urządzeń wykorzystana jest obecnie zaledwie w ok. 10%, dane nasze mogą więc być pomocne przy kalkulacji kosztów ruchu w początkowym okresie działalności gazowni nowych tego typu.

Istotnemi cechami gazowni w Gdyni są:

a) Produkcja gazu z węgla kamiennego przez całkowite zgazowanie (dwugaz) i podwyższenie jego wartości opałowej do normy zastrzeżonej umową z miastem t. j. 4200 kcal/m^3 przez domieszkę gazolu, produktu pochodzącego z gazu ziemnego.

b) Magazynowanie gazu w zbiornikach pod wysokiem ciśnieniem (do 3 at n), rozprowadzenie w rurociągach pod wysokiem ciśnieniem (do 2 at n) i redukcja ciśnienia w poszczególnych domach do ciśnienia użytkowego ok. 100 mm sł. w.

Powody przyjęcia tego rodzaju rozwiązania zostały omówione w referacie p. I. Wieleżyńskiego *) i dlatego pokrótce je tylko zaznaczę. Są to:

1) Małe oddanie gazu i mała ilość konsumentów na 1 km rurociągu, spodziewane w pierwszym okresie działalności zakładu, a spowodowane:
   a) charakterem zabudowy miasta.
   b) trudnością uzyskania oświetlenia ulic gazem.
2) Położenie gazowni o 6 km od centrum miasta, 27 m nad poziomem morza, a więc około 20 m wyżej niż centrum miasta.
3) Konieczność dostarczenia gazu, odpowiadającego wymogom dzisiejszej techniki odnośnie do stałości składu, wartości opałowej i ciśnienia, po jak najniższej cenie spowodu bliskości wielkich elektrowni, opartych o siłę wodną, a więc silnej konkurencji taniej energji elektrycznej (15 groszy za kWh dla celów grzejnych).
4) Drożyzna kapitału.

Czynniki te spowodowały, że zdecydowano się na rozwiązanie, które dałoby znaczne oszczędności na kapitale zakładowym, a tem samem na ratach amortyzacyjnych, przy ewentualnie większych kosztach surowca i transportu na 1 m^3 gazu. Rozwiązanie to znaleziono w całkowitem zgazowaniu węgla i systemie wysokiego ciśnienia.

W czasie, gdy projektowano budowę gazowni, problem całkowitego zgazowania był już technicznie opanowany, a doświadczenia poczynione w Gazowni Poznańskiej przez p. inż. Dziurzyńskiego wykazały, że dwugaz w pewnych warunkach nadaje się w zupełności do wyłącznego zaopatrywania miasta.

Zgazowanie węgla daje następujące korzyści w porównaniu z piecami retortowemi względnie komorowemi:

1) mniejszy koszt zakładowy piecowni,
2) prosta i nieliczna obsługa,
3) małe zapotrzebowanie miejsca,
4) elastyczność ruchu,
5) możność stosowania różnych gatunków węgla,
6) brak koksu, a tem samem zmniejszenie aparatu robotniczego i handlowego oraz wszystkich inwestycyj związanych z transportowaniem, sortowaniem i magazynowaniem koksu.

Produkowany od kilku lat przez firmę »Gazolina« S. A. gazol okazał się znakomitym środkiem do nawęglania gazu, ponieważ przy prostem, a taniem urządzeniu pozwala na ścisłe wyregulowanie wartości opałowej gazu nawęglonego, niezależnie od jej wahań w gazie czystym.

System wysokiego ciśnienia, rozbudowany oddawna w Ameryce, został zastosowany przed kilku laty między innemi we Lwowie i okazał się, jak wiadomo, celowym i pewnym. Daje on następujące korzyści:

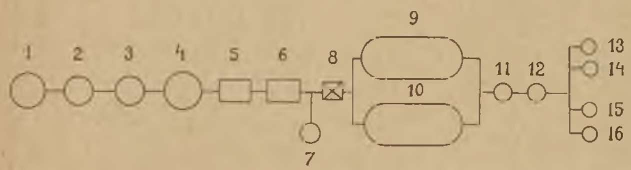
1) koszt rurociągów na wysokie ciśnienie jest wielokrotnie niższy od kosztu rurociągu niskoprężnego o równej przepuszczalności,
2) koszt zbiorników na wysokie ciśnienie jest niższy od kosztu zbiorników niskoprężnych dla tej samej pojemności (odnosi się to jedynie do pewnej wielkości zbiorników),
3) koszty kompresji nie odgrywają poważniejszej roli w pierwszym okresie działalności gazowni nowej, a przy pełnem obciążeniu skompensowane być mogą przez niższe raty amortyzacyjne sieci rurociągów i zbiorników.

Ze względów terenowych oraz na podstawie długoletniego doświadczenia zdecydowano się uło-

*) I. Wieleżyński. Budowa gazowni w Gdyni. *Gaz i Woda*, **13**, 213 (1933).

żyć rurociągi z rur stalowych, spawanych na styk, odpowiednio izolowanych woskiem ziemnym.

Rysunek 1 podaje schemat urządzeń. Dwugaz, wytworzony w urządzeniu do zgazowywania [1], przechodzi pod ciśnieniem własnem przez chłodnicę wodną [2] i płóczkę amonjakalnią [3] do zbiornika



Rys. 1. *Gazownia w Gdyni. Schemat aparatury.*

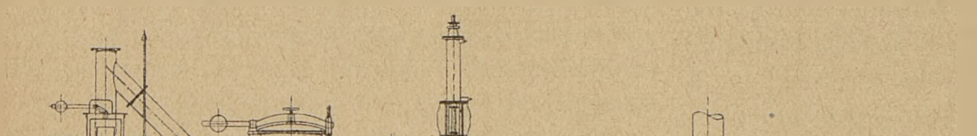
wyrównawczego wodnego [4]. Sprężarka [8] ściąga gaz ze zbiornika [4] przez skrzynie czyszczące [5 i 6] i tłoczy do zbiorników na wysokie ciśnienie [9 i 10]. Gazol dodajemy bezpośrednio przed sprężarką [7]. Ze zbiorników wysokoprężnych przechodzi gaz przez reduktor główny [11] i urządzenia pomiarowe [12] do sieci, a stąd przez reduktory domowe [13—16] do konsumenta.

Rysunek 2 przedstawia przekrój urządzenia do wytwarzania dwugazu. Urządzenie to systemu »Strache« na produkcję 200 m³ na godzinę (15° C i 760 mm) zaprojektowane zostało przez f-mę »Vergasungs-Industrie A. G.« we Wiedniu. Zasada działania jest znana i dlatego podam ją tylko w krótkości. Proces jest analogiczny, jak przy wytwarzaniu gazu wodnego. Ruch jest zmienny i okresy rozgrzewania koksu i wytwarzania gazu naprzemian następują po sobie.

Okres I — dmuchanie: Dmuchawa [16] tłoczy powietrze przez otwarty zawór powietrzny [9], sterowany hydraulicznie, pod ruszt generatora. Gorące gazy spalenia, zawierające CO, okrążają retortę [6] i przez otwarty zawór przelotowy [2] przechodzą do komory spalań, gdzie zostają całkowicie spalone przez powietrze wtórne. Stąd przez przegrzewacz [3], parownik i zawór wylotowy [10] wchodzą do komina, oddając znaczną część swej ciepłoty wyłożeniu przegrzewacza i parownika. W tym okresie rurociąg produkcyjny [14] jest zamknięty w przystawce smołowej dzwonem.

Okres II — gazowanie: Po okresie dmuchania zamykamy zawory [2, 9, 10], otwieramy rurociąg produkcyjny i wtryskujemy wodę na górną część parownika. Woda paruje, para przegrzewa się w przegrzewaczu i przez izolowaną rurę [12] dostaje się pod ruszt generatora. Wytworzony gaz wodny wraz z parą nierozłożoną przechodzi przez retortę [6], powodując odgazowanie węgla w retorcie, miesza się z wytworzonym gazem destylacyjnym i przez przystawkę smołową uchodzi do rurociągu produkcyjnego. Z chwilą, gdy temperatura koksu opadnie tak, że wytwarzanie gazu wodnego jest niedostateczne, następuje znów okres dmuchania.

Średnica wewnętrzna właściwego generatora wynosi 1,3 m, wysokość 1,9 m. Retorta jest wykształcona jako stożek ścięty, rozszerzający się ku dołowi (średnica górna 0,68 m, dolna 1,02 m, wysokość 2,04 m).



Rys. 2. *Przekrój urządzenia syst. Strache dla produkcji dwugazu.*

Dmuchawa daje maksymalnie 75 m³/min powietrza przy ciśnieniu 700 mm sł. wody. Okres dmuchania trwa $^1/_2 \div 2$ minut, gazowania $6 \div 7$ minut. Na zmienianie i wydmuchiwanie potrzeba ok. 30 sekund na oba okresy. Rozkład ciśnień w aparaturze podaje tablica I.

Tablica I. Rozkład ciśnień w aparaturze do wytwarzania dwugazu (w mm słupa wody).

	Generator			Komora spalań	Przegrzewacz góra	Parownik wylot	Odbier. smoły	Rura produk.
	spód	środek	góra					
Dmuchanie	560	320	320	430	280	130	320	180
Gazowanie :								
a) początek	290	270	250	310	260	260	210	190
b) koniec	215	205	195	230	200	200	185	180

Ciśnienie podmuchu utrzymujemy na wysokości około 550 mm sł. wody, ciśnienia wyższe są w generatorach na dwugaz niecelowe.

Skład dwugazu czystego jest następujący:

$C_m H_n$ 0,6 ÷ 1,0%
CO_2 5,9 ÷ 7,2%
O_2 0,0 ÷ 0,2%
CO 34,6 ÷ 36,0%
CH_4 5,6%
H_2 48,8%
N_2 4,7%

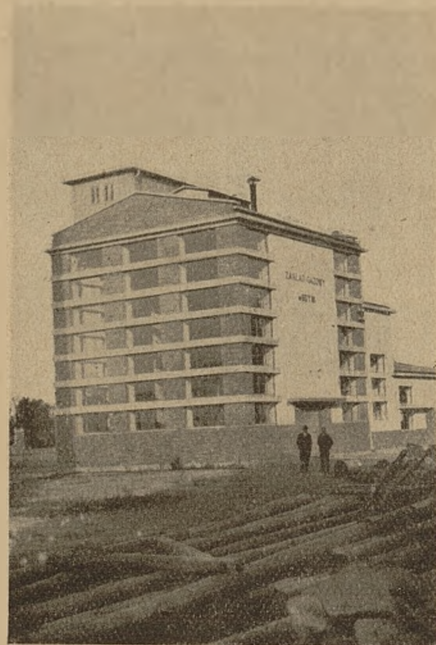
Gęstość przeciętnie 0,58.

Ze 100 kg węgla uzyskujemy obecnie przeciętnie 80 m³ gazu o cieple spalania 3 250 kcal/m³. Węgiel pochodzi z kopalni Król Pole Zachodnie lub Wschodnie — sortyment orzech I-a.

Urządzenie do nawęglania gazolem jest bardzo proste i składa się z dwóch reduktorów, parownika, zaworu bezpieczeństwa, gazomierza, zaworów, kurków i manometrów. Przepływ gazolu reguluje się zaworem przed reduktorem, albo śrubą regulacyjną na reduktorze. Dodatek gazolu w gazie nawęglonym wynosi średnio 3,4% (objętościowo).

Gaz jest sprężany przez sprężarkę szybkobieżną tłokową jednostopniową, napędzaną motorem elektrycznym. Wydajność sprężarki waha się od 210 ÷ 180 m³/godz przy przeciwciśnieniach od 0 ÷ 3 at n. Przeciętne zużycie energji elektrycznej wynosi 8,5 kWh/100 m³ gazu.

Dwa zbiorniki na ciśnienie 3 at n, każdy o objętości 250 m³, zostały dostarczone przez firmę Cegielski w Poznaniu. Zbiorniki mają kształt walczaka leżącego z dnami półkulistemi. Średnica walczaka wynosi 5 m, długość całkowita zbiornika 15 m, grubość ścianki walczaka 12 mm, grubość ścianki den 7 mm. Zbiorniki są nitowane i zaopatrzone we właz, zawór bezpieczeństwa, zawór spustowy oraz manometry. Spoczywają one na fundamentach żelbetowych. Zbiorniki zostały wypróbowane powietrzem na ciśnienie 5 at n.



Rys. 3. *Gazownia w Gdyni. Budynek fabryczny.*

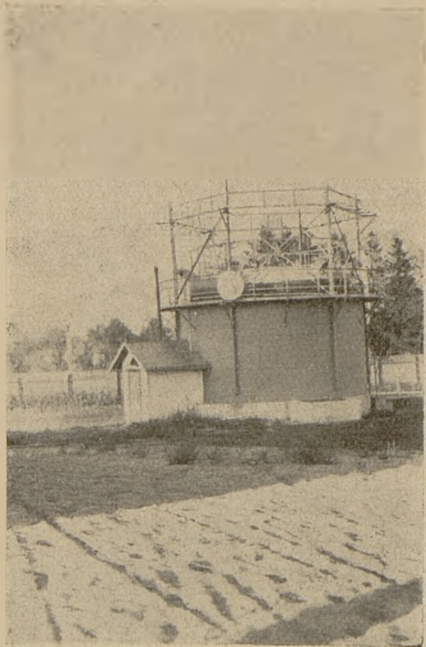
Między zbiornikami a głównym rurociągiem ulicznym znajduje się stacja pomiarowa, mieszcząca główny reduktor, gazomierz na wysokie ciśnienie i inne urządzenia kontrolne. Rurociągi uliczne wykonane zostały z rur kotłowych ciągnionych bez szwu, spawanych acetylenem na styk do czoła i izolowanych woskiem ziemnym. Ogólna długość gazociągów z dniem 1/I 1932 wynosiła 17 870 mb, w tem gazociągu:

119/127	∅	5 260 mb
70/76	∅	8 640 mb
46/51	∅	3 970 mb.

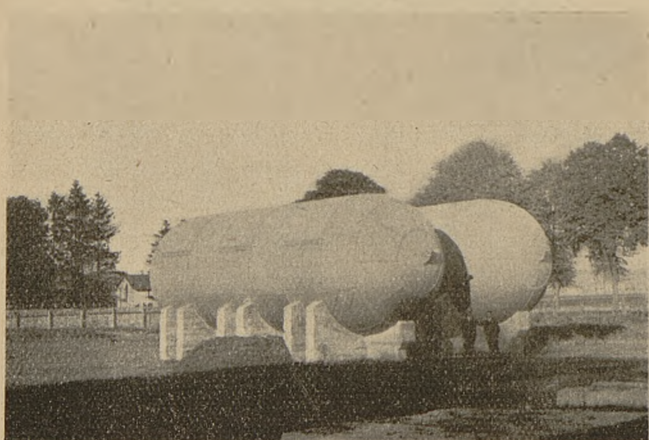
W odległości 5 260 m od gazowni zbudowano podziemną rozdzielnię, w której główny ciąg 5″ rozgałęzia się na trzy ciągi 3″. Na ciągu głównym założono dwa wielkie odwadniacze. Rejonowe zasuwy uliczne umożliwiają wyłączenie poszczególnych części gazociągu.

Rurociąg został dwukrotnie wypróbowany powietrzem o ciśnieniu 6 at n. Spadek ciśnienia w przeciągu 6 godzin wynosił 63 mm sł. rtęci, co

jest wynikiem bardzo dobrym, niemożliwym prawie do uzyskania przy rurociągach niespawanych. Ciśnienie w rurociągu wynosi obecnie ok. 3 000 mm sł. w.



Rys. 4. *Gazownia w Gdyni. Zbiornik wyrównawczy.*



Rys. 5. *Gazownia w Gdyni. Zbiorniki wysokoprężne.*

Połączenia domowe uskuteczniamy w ten sposób, że do gazociągu, będącego pod gazem, przyspawamy kawałek rury, przewiercamy rurociąg i wykonujemy połączenie z doprowadzeniem na gwint zwykły, gwint długi lub dławik zależnie od warunków. Zasuw na dołączeniach nie stosujemy, ze względu na niepewność ich pod względem szczelności, jak również po dłuższem nieużywaniu oraz zbieranie się osadów.

Każdy dom posiada urządzenie redukcyjne, umieszczone w osobnej ubikacji piwnicznej, względnie studzience przed domem. Urządzenie redukcyjne składa się z kurka głównego dławikowego (kurki niedławikowe nie nadają się na wysokie ciśnienie), separatora, reduktora ciśnienia typu »Ingaz«, zaworu bezpieczeństwa i kurka do kontroli ciśnienia. Regulatory powyższe działają bardzo sprawnie i wahania ciśnienia utrzymują się w granicach dopuszczalnych (zwykle do $\pm$ 10$^0/_0$). Ciśnienie za reduktorem nastawiamy u odbiorców przemysłowych w zależności od potrzeby (do 1 000 mm sł. w.), u odbiorców zwykłych na około 100 mm sł. w.

Dyskusja.

Inż. Havelka wyraża zdziwienie, że zbiorniki na ciśnienie robocze 3 at były próbowane przy ciśnieniu aż 5 at, co niepotrzebnie powiększyło koszty budowy tych zbiorników.

Dyr. Swierczewski zapytuje o temperaturę gazu wodnego, przeciskającego się przez warstwę węgla w generatorze dwugazu. Jest ona ważna, gdyż od niej zależy należyte odgazowanie węgla. Np. w Dreznie w górnej części generatora dwugazu tworzyły się buły, które zawisały i utrudniały normalny ruch. Radzono sobie w ten sposób, że szyjkę w górnej części generatora rozdzielono na 4 części, tak, że zamiast jednej buły powstawały cztery mniejsze, z których każda również nie przepuszczała gazu w sposób należyty. To ujemne zjawisko zaobserwował dyr. Swierczewski również we Francji, gdzie buły rozbijano specjalnemi drągami.

Inż. Staszkiewicz wyjaśnia, że Stowarzyszenie Dozoru Kotłów, które przeprowadzało próbę zbiorników, żądało początkowo próby wodnej na 5 at. Z tego powodu zbiorniki otrzymały nawet większe fundamenty, niżby to było potrzebne. Dopiero później zgodzono się na próbę powietrzną na 5 at.

Ciepło zawarte w gazie wodnym rzeczywiście nie wystarcza na odgazowanie węgla. Trzeba wprowadzać do generatora duży nadmiar wysoko przegrzanej pary, co jest nawet skuteczniejsze, niż otaczanie górnej części generatora płaszczem wyzyskującym ciepło spalin. Generator w Gdyni posiada małą średnicę rusztu, więc warunki ruchu są przy nim łatwiejsze. Przy większych średnicach powstają pewne trudności, tak, że wbudowuje się w nie niekiedy specjalne stożki. Konieczność przebijania zachodzi przy generatorze gdyńskim bardzo rzadko, nawet przy tak mocno smolistym węglu, jakim jest Dębieńsko.

Dyr. Dziurzyński stwierdza, że trudności przy ruchu generatorów w Niemczech były wynikiem stosowania nieodpowiedniego węgla, natomiast nasze górnośląskie węgle opałowe nadają się zupełnie dobrze do przeróbki na dwugaz i nie tworzą w generatorze wspomnianych buł.

Odgazowanie węgla jedynie ciepłem gazu wodnego nie jest możliwe, musi się dodawać parę przegrzaną. Jednakże zbyt wysoka temperatura w górnej części generatora nie jest potrzebna, należy pracować raczej w niskich temperaturach, aby tylko węgiel w retorcie odgazować i otrzymać lekką smołę. W Poznaniu generator dwugazu miał 2,30 m średnicy, używano węgli z dość dużą zawartością smoły, gdyż dają one lepsze wyniki, a mimo to nigdy ładunek nie zawisał. Należy zwracać uwagę na odpowiedni sortyment węgla, miału do generatora dwugazu używać nie można.

Dyr. Żardecki wspomina, że interesował się dwugazem, gdy rozważana była we Lwowie kwestja gazu niskokalorycznego, celem mieszania go z gazem ziemnym. Zapoznawszy się jednak z tym systemem w Neapolu, St. Pölten i innych gazowniach, stwierdził, że temperatura w górnej części generatora byłaby zbyt niska dla rozkładu gazu ziemnego, wobec czego skonstruowano we Lwowie inny typ generatora.

W sprawie kontroli nad zbiornikami pod ciśnieniem pojawiła się właśnie ustawa ramowa, do której brak narazie rozporządzeń wykonawczych. Projekt tych rozporządzeń, w odniesieniu do zbiorników gazowych, winna opracować Sekcja Gazownicza Zrzeszenia. Także i wodociągowcy powinni zainteresować się tą ustawą, gdyż nie jest wykluczone, że będą jej podlegały pewne urządzenia wodociągowe, np. wieże ciśnień.

Ustawa ta była przedmiotem dyskusji Walnego Zebrania Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w dniu 28 czerwca 1933 r., w czasie której dyr. Żardecki wystąpił z propozycją, aby zbiorniki gazowe podzielić na niskoprężne, poniżej 1 at nadciśnienia, wyłączone spod ustawowej kontroli, i wysokoprężne, powyżej 1 at nadciśnienia, podlegające tej kontroli. Stowarzyszenie Dozoru Kotłów nie ma jeszcze skonkretyzowanych projektów w tej dziedzinie i chętnie będzie widziało współpracę Zrzeszenia.

Dyr. Swierczewski jest — ze względów praktycznych i istotnej celowości ustawy — stanowczo przeciwny temu, aby zbiorniki gazowe o ciśnieniu nieprzekraczającem 1 at podlegały jej postanowieniom. Organizacje gazownicze winny dołożyć wszelkich starań, aby rozporządzenie wykonawcze poszło po tej linji.

Inż. Piotrowski zaznacza, że przemysł naftowy ma również pewne zastrzeżenia co do omawianej ustawy i stawia wniosek, aby Zrzeszenie G. i W. P. w porozumieniu ze Stowarzyszeniem Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego podjęło kroki w kierunku jej nowelizacji.

Wniosek przyjęto, poczem dyskusja wraca do właściwego tematu referatu.

Dyr. Swierczewski zapytuje o zużycie pary na 1 kg zgazowanego węgla.

Dyr. Barcz uważa, że przy gazociągu spawanym nie powinno być strat w sieci, tymczasem referent wspomniał o 2 % strat.

Dyr. Klimczak zapytuje o koszt produkcji 1 m^3 dwugazu, o jakość smoły i możliwość jej zbytu.

Inż. Staszkiewicz wylicza, że zużycie wody na 1 m^3 gazu wynosi 1÷1,25 kg, przyczem część tej wody odchodzi jako nadmiar.

Wykazane straty w wysokości 2 % nie są stratami efektywnemi, ale wynikły na tle błędów pomiarowych. Rurociąg był często odkopywany przy wykonywaniu dopływów wodociągowych, ale nigdy nie zauważono nieszczelności, za wyjątkiem dwu zasuw, o których była mowa w referacie.

Koszt surowca i robocizny (bez amortyzacji i t. d.) dla 1 m^3 gazu loco zbiornik wypada na 18 : 19 groszy, w czem 5÷6 groszy sama robocizna.

Ze 100 kg węgla uzyskuje się ok. 4 kg smoły, cięższej od wody. Zawiera ona ok. 20% wody i trochę popiołu. Sprzedaż trudna, narazie gazownia wyprodukowała tylko 12 beczek, które sprzedaje po 8 zł za 100 kg.

Przewodniczący dyr. Seifert podkreśla dwie inowacje, wprowadzone do gazownictwa polskiego przez uruchomienie gazowni w Gdyni : rodzaj produkcji oraz wysokie ciśnienie. Inowacje te pozwoliły na wybudowanie zakładu wraz z siecią kosztem niecałych 800 000 zł, co przy gazowni dotychczasowego typu byłoby niemożliwe. Jest to, zwłaszcza w dzisiejszych warunkach gospodarczych, ważny atut ekonomiczny. Jeżeli chodzi o stronę techniczną, to obawy, podnoszone w czasie budowy zakładu, okazały się płonne.

Jako przewodniczący Sekcji Gazowniczej Zrzeszenia dyr. Seifert obiecuje, że Sekcja zajmie się poruszoną sprawą ustawy o nadzorze nad zbiornikami.

Wkońcu dziękuje prelegentowi za ciekawy referat i liczne dodatkowe wyjaśnienia.

Inż. WŁODZIMIERZ SKORASZEWSKI

Taryfa stała czy różniczkowa?

Według ogólnych zasad handlowych odbiorca hurtowy korzysta zawsze z rabatów od ceny zasadniczej, przytem tem większych im więcej kupuje. Zasada wyrażona w ten sposób jest tak dalece bezsporna, że stosują się do niej bez wahania nawet monopolistyczne przedsiębiorstwa handlowe państwowe, jak Monopol Tytoniowy, Spirytusowy, Solny i t. p. Również i w gospodarce komunalnej większi odbiorcy energji elektrycznej, czy też gazu uzyskują pewne opusty, naogół zależne od wielkości zapotrzebowania. Jedynie tylko woda w olbrzymiej większości wypadków jest sprzedawana w g jednolitej taryfy, bez względu na wysokość zużycia przez poszczególnego odbiorcę. Tymczasem woda niczem literalnie się nie różni od jakiegokolwiek artykułu masowego spożycia i jeżeli bez wody dobrej w dostatecznej ilości niepodobna żyć higjenicznie, to bez innych środków spożywczych wogóle żyć niepodobna, szczególniej długo. A jak wiadomo, wszelkie artykuły, najpierwszej potrzeby nawet, są nabywane i sprzedawane zgodnie z zasadami rynku, więc o ich cenie decyduje prawo podaży i popytu. Trudno zrozumieć, dlaczego i z jakich powodów wodociąg ma być czemś odmiennem i stosować praktykę tak dalece odbiegającą od normalnych zwyczajów handlowych. Pomiędzy swymi konsumentami wodociąg posiada bardzo rozległą skalę zużycia wody, bo zazwyczaj od paru m^3 miesięcznie, kończąc na dziesiątkach tysięcy w tym samym okresie. Pozatem odbiorcy wielkich ilości wody, jak przemysł, koleje i t. p., koncentrują swój pobór w stosunku do sieci w taki sposób, że na każde 1 000 m^3 zużytej wody u wielkich konsumentów wypada wielokrotnie mniej sieci ulicznej, niż to ma miejsce dla zabudowań willowych, gdzie spożycie wody, liczone na 1 m rury i miesiąc, wynosi od 0,5 ÷ 1 m^3, podczas gdy w dzielnicach o zabudowaniu zwartem analogiczne wskaźniki wypadną 10 ÷ 30 m^3. Samo przez się jest zrozumiałe, iż dostawa wody do wielkich odbiorców stanowi fundament egzystencji przedsiębiorstwa i dzięki tylko tej kategorji abonentów może ono pracować z zyskiem. Nie ulega bowiem żadnej wątpliwości, że obsługa wielkiej ilości drobnych konsumentów zużywających poniżej 10 m^3 miesięcznie jest przedsięwzięciem zawsze deficytowem, gdyż w wielu wypadkach inkasowana suma nie pokrywa kosztów manipulacyjnych, związanych z wystawieniem r-ku, odczytaniem wodomierza i przeprowadzeniem tych wszystkich transakcyj przez książki. Jeżeli np. domek na przedmieściu zużyje 5 m^3 wody miesięcznie, a policzymy w okrągłych cyfrach 0,7 zł/m^3, wtedy cała suma inkasowana wyniesie miesięcznie 3 zł 50 gr, co najzupełniej potwierdza słuszność wyżej przytoczonego rozumowania. Pozatem wielcy konsumenci, a szczególniej przemysł, posiadają nader dodatnie cechy charakterystyczne swego sposobu zużywania wody; mianowicie, zużycie wody w tych wypadkach jest dość równomiernie rozłożone w ciągu doby i nie podlega tak znacznym wahaniom, jak konsumcja domowa.

Wyrównane spożycie to znaczy wyrównany ruch zakładu, a w rezultacie najmniejsze nieużyteczne rezerwy maszynowe i instalacyjne, oraz najniższe koszty własne. Wszystko zaś razem wzięte stanowi nader ponętny cel dążeń każdego kierownika przedsiębiorstwa wodociągowego. Powstaje tedy pytanie. Dlaczego, rozumiejąc wielkie znaczenie dużych odbiorców, większość wodociągów stale ignoruje ich interesy, z niemałym przytem uszczerbkiem dla swoich własnych? Niewątpliwie grają tutaj najistotniejszą rolę dwie przyczyny — tradycja, a także bojaźń ryzyka i nowości. Wodociągi, jako zakłady komunalne, powstały najwcześniej w gospodarce miejskiej, stąd też organizacja ich jest oparta w znacznej większości wypadków na najbardziej przestarzałych poglądach i pojęciach o gospodarce gminnej. Rozwijając się przy magistratach, których cała działalność polegała na ściąganych podatkach od mieszkańców, wodociągi z natury rzeczy były traktowane jako jedno z wielu biur administracji miejskiej, a opłaty na utrzymanie tych zakładów już od samego początku przyjęły charakter podatków miejskich, płaconych w najlepszym razie w skali proporcjonalnej do zużycia wody, a często uzależnianych od innych, mało z wodociągiem mających wspólnego danych. W taryfie wodnej wielu naszych miast mamy do dziś jeszcze pozostałości z bardzo historycznie odległych czasów. Tego rodzaju fiskalizm w traktowaniu wody, trzeba przyznać, nietylko nie zdradza tendencji do wymarcia, ale naodwrót przeżywa w ostatnich latach prawdziwe odrodzenie, święcąc niezwykłe triumfy w budżetach miejskich. Komuny w ustawicznej pogoni za gotówką nie wahają się obciążać tego artykułu najpierwszej potrzeby podatkiem konsumcyjnym, dochodzącym w poszczególnych wypadkach do 40% ceny sprzedażnej. Niestety, woda

nie stanowi jeszcze artykułu przymusowego spożycia, więc nadmierna drożyzna wody zmusza małych konsumentów do wielkich oszczędności, wbrew istotnym wymogom higjeny, a dużych do poszukiwania innych tańszych rozwiązań tego zagadnienia.

Prawie wszędzie w Polsce można znaleźć wodę gruntową, w dobrym gatunku, całkowicie zdatną do użytku wewnętrznego lub przemysłowego, przytem zwykle na nader nieznacznej głębokości. Urządzenie studzien indywidualnych w tych warunkach nie przedstawia najmniejszej trudności, co też i zaczyna w rzeczywistości przybierać charakter masowy. Nietylko większe zakłady przemysłowe bronią się w ten sposób przed drożyzną wody miejskiej, ale po tej samej drodze zaczynają kroczyć większe nieruchomości i — co najbardziej ciekawe — instytucje miejskie, podlegające temu samemu zarządowi co i wodociągi. Ten ostatni rys charakterystyczny musi być najdobitniejszym dowodem, że z cenami wody jest coś nie w porządku.

Zjawisko uciekania od wodociągu i decentralizacja urządzeń wodociągowych jest pierwszorzędnej wagi dla przedsiębiorstw wodociągowych. Klient, który ze znacznym nakładem zbudował sobie własny wodociąg, jest stracony bodajże nazawsze; z wielką trudnością można go będzie skłonić do powrotu na łono urządzeń centralnych. Pozatem w ten sposób odpadają najwięksi konsumenci, stanowiący dla każdego rozsądnie zarządzanego przedsiębiorstwa podstawę bytu. W rezultacie wodociągom centralnym mogą pozostać tylko tacy konsumenci, którym poprostu nie opłaca się budowa własnych studzien, ale zato oni niewątpliwie nie będą się opłacali także i swym wodociągom. W wyniku otrzymamy i otrzymaliśmy spadek znaczny dochodowości prawie wszystkich wodociągów, a kapitały, zainwestowane w tym czasie w budowę wodociągów indywidualnych w granicach zasięgu sieci miejskiej, należy uważać za czyste straty, patrząc na majątek narodowy jako na całość. Czy rzeczywiście jest tak dalece ryzykowne zaprzestanie traktowania wodociągu jako biurokratycznego urzędu do ściągania podatku wodnego i przejście na platformę czysto przemysłowo-handlową? Przez niebezpieczeństwo rozumiemy tutaj zniżkę dochodów w wypadku zastosowania taryfy różniczkowej, inne niebezpieczeństwa uważamy za nieistotne i urojone. Niewątpliwie, gdyby się dało dowieść, że wprowadziwszy opusty zależne od spożycia, podrożymy sobie koszty produkcji, albo zmniejszymy ogólną sumę dochodu, to w dzisiejszych czasach rzeczywiście nie możnaby sobie na to pozwalać. Jednakże, ponad wszelkie teoretyczne rozważanie musimy w danym wypadku przenieść rzeczywiste rezultaty stosowania tego lub owego systemu sprzedaży wody. Co się dzieje przy sztywnych a wysokich taryfach opisaliśmy powyżej. Teraz spróbujemy, opierając się na doświadczeniu jednego z wodociągów polskich, stosującego bardzo zróżniczkowaną taryfę, zobrazować osiągnięte przy jej pomocy bardzo ciekawe rezultaty.

Wodociąg obsługuje dość duże miasto, około 100 000 mieszkańców, o silnie rozwiniętym drobnym przemyśle włókienniczym. Miasto w znacznym stopniu posiada prymitywną kanalizację i większość domów śródmieścia jest skanalizowana, planowa kanalizacja ogólnospławna znajduje się obecnie w budowie.

Wodociąg sprzedaje przeciętnie ok. 2 000 m³ na dobę, a rozwój sprzedaży za ostatnich parę lat ilustruje tablica I.

Tablica I. Sprzedaż wody w/g lat.

Lata	1930	1931	1932	1933
Sprzedano wody w m³	559 239	617 922	632 887	719 633
Stosunek %%	100	ok. 110,5	ok. 113	128,5
Ilość połączeń domowych	1 460	1 487	1 513	1 573
Stosunek %%	100	ok. 102	ok. 103,5	108

Jak wynika z cyfr przytoczonych w tablicy I, wodociąg nietylko nie odczuł lat kryzysowych, ale jeszcze w najgorszym czasie pomiędzy 1930/33 rokiem zwiększył swą sprzedaż o ok. 28,5 % w stosunku do roku 1930, pomimo, że ilość połączeń domowych w tym czasie wzrosła zaledwie o ok. 8%.

Wynik tem bardziej dodatni, że wodociąg liczy sobie około 40 lat wieku, należy więc do wodociągów starych, które już wykorzystały praktycznie całe możliwości swego rynku i które w czasach obecnych odczuwają zwykle wydatne skurczenie swej sprzedaży. Pomimo przemysłowego charakteru miasta, ludność jego należy w przeważającej większości do warstw bardzo ubogich, co się też w najwyższym stopniu odbija na wielkości miesięcznego zużycia wody w odniesieniu do poszcze-

gólnych nieruchomości. Stosunki panujące w wodociągu w dziale sprzedaży uwidacznia najlepiej tablica II.

Tablica II. Podział odbiorców w/g wielkości miesięcznego zużycia wody.

Miesięczne zużycie wody	Poniżej 5 m³	Poniżej 10 m³	Poniżej 25 m³
Odsetek odbiorców zużywających wodę w danych granicach	19 %	40 %	70 %

Tablica II wykazuje ponad wszelką wątpliwość, że około 70% odbiorców stanowi dla wodociągu klientelę bardzo mało wartościową z punktu widzenia rachunku strat i zysków, a jest to właściwie tylko obowiązek społeczny, który wodociągi miejskie ponoszą w imię dobra ogólnego w interesach zdrowotności obywateli miasta. Bardzo podobne stosunki znajdziemy zresztą w większości naszych wodociągów prowincjonalnych. Dopiero 30% pozostałych odbiorców, zużywających w sumie około 75 % całej sprzedanej wody, stanowi podstawę egzystencji wodociągu i jest najbardziej cenną częścią jego klienteli, zasługującą na najtroskliwsze traktowanie. Jak było wyżej powiedziane, miasto posiada dość znaczny przemysł, zabierający około 30 % całej sprzedawanej ilości wody. Ponieważ woda w przemyśle odgrywa rolę surowca, stąd też jej cena ma decydujące znaczenie w kalkulacji przemysłowej i rozstrzyga o źródle zaopatrywania fabryki. Mając to wszystko na uwadze i dążąc do skoncentrowania w swych rękach całej ilości wody potrzebnej miastu zarówno do użytku domowego, jak i do celów przemysłowych, wodociąg stosuje bardzo zróżniczkowaną taryfę, udzielając większym odbiorcom opustów od ceny zasadniczej, wynoszącej 80,86 groszy za 1 m³, w granicach od 10% do 80 % ceny podstawowej (tablica III).

Tablica III. Opusty w % ceny zasadniczej dla wody zużytej do celów domowych.

Zużycie wody miesięczne w m³	Od 100 do 150	Od 151 do 200	Ponad 200
Opust od ceny zasadniczej	10 %	15 %	20 %

Przemysł korzysta z taryfy specjalnej, traktowanej indywidualnie, a przewidującej zniżki do 80% ceny podstawowej przy zużyciu ponad 4 000 m³ miesięcznie. Naturalnie, udzielając wielkich rabatów, łatwo zabić indywidualne wodociągi domowe i fabryczne, powiększyć sobie sprzedaż i zrujnować bilans, naraziwszy zakład na poważne i długotrwałe straty. Takich wyników można oczekiwać zawsze, jeżeli tak bardzo liberalna i zróżniczkowana taryfa będzie stosowana nieumiejętnie, przez ludzi nie mających zmysłu handlowego i przemysłowego. Natomiast w rękach doświadczonego kierownictwa, wolnego od biurokratycznej bezduszności, taryfa różniczkowa stanowi potężny oręż w walce o dobre interesy przedsiębiorstwa. W danym konkretnym wypadku wyniki otrzymano bardzo dodatnie, co ilustrujemy w tablicy IV.

Tablica IV. Koszt własny i przeciętna cena sprzedanej wody w/g lat.

Lata	1930	1931	1932	1933
Cena przeciętna 1 m³ sprzedanej wody w gr	ok. 65	ok. 64	ok. 64	ok. 58,5
Koszt własny przeciętny 1 m³ sprzedanej wody w gr	ok. 60	ok. 54,5	ok. 48,5	ok. 42
Różnica między przeciętną ceną sprzedażną a kosztem własnym w gr	ok. 5	ok. 9,5	ok. 15,5	ok. 16,5
Stosunek w % %	100	190	310	330

Zysk surowy przedsiębiorstwa w tym samym czasie zestawiony jest w tablicy V.

Tablica V. Zmiany wielkości zysku surowego w % % przyjmując rok 1930 za 100 %.

Lata	1930	1931	1932	1933
Zysk surowy w % %	100	ok. 130	ok. 193	ok. 242

Tak wybitne podniesienie rentowności nie może być całkowicie zapisane na dobro taryfy różniczkowej, bowiem jednocześnie wodociąg udoskonalił swą gospodarkę wodomierzową i znacznie zredukował straty w sieci. Jednakże prawie cały wzrost sprzedaży, jak i około 50% zwiększonej rentowności możemy śmiało przypisać manipula-

cjom taryfowym, co daje dużo do myślenia i zachęca do studjów nad udoskonaleniem metod sprzedaży wody, nadając całemu zagadnieniu cechę pierwszorzędnej wagi dla obecnego stanu gospodarki wodociągów, tak starych, jak i nowopowstających.

Inż. cyw. J. KONOPKA i Dr Inż. A. SZULCE

Gazociągi dalekosiężne w okręgu Lille—Roubaix.

(Przyczynek do gazyfikacji polskich zagłębi węglowych).

Kryzys gospodarczy, jaki przechodzi obecnie nasz przemysł, odsunął na dalszy plan myśl zużycia gazu z koksowni górnośląskich do zgazyfikowania polskich zagłębi węglowych.

W latach 1927 : 1932 sprawa ta była tematem specjalnych badań, a szczegółowe projekty opracowane zostały przez inż. Bolesława Dalbora), dyrektora Królewsko-huckiej Gazowni w Chorzowie, oraz inż. Józefa Konopkę i dra inż. Aleksandra Szulce**).*

Projekty te były badane przez specjalną misję francuską, wydelegowaną przez firmę »Société d'Entreprises de Canalisations« w Paryżu, w osobach inżynierów Vanieux i Gascuel, a w następstwie przedłożone Komitetowi Technicznemu Ligi Narodów w Genewie (Comité d'étude des questions de travaux publics et d'outillage national), który je zalecił do wykonania na sesji w dniu 24 września 1932 r.

Pomiędzy powodami, dla których budowa gazociągów w Polsce została odłożona, wymienia się trudności w zorganizowaniu całości robót i wątpliwości co do rentowności przedsiębiorstwa.

*Poniższy opis gazociągów dalekosiężnych we Francji***) niech będzie przykładem, że budowa ich nietylko może być szybko i sprawnie przeprowadzona, ale przedewszystkiem stanowi doskonały interes z punktu widzenia kupieckiego.*

W przemysłowym okręgu miast Lille i Roubaix we Francji wybudowano gazociągi dalekosiężne w r. 1928/29.

Budową kierowało towarzystwo »Société Régionale de Distribution du Gaz« (S. R. D. G.), które też obecnie prowadzi eksploatację wybudowanych linij.

Gazu dostarczają 4 koksownie w okręgu Pas-de-Calais, należące do towarzystw: Mines de Lens w Pont-à-Vendin, Mines de Courrières w Harnes, Mines de Dourges oraz Mines de Drocourt w Hénin-Liétard. Koksownie połączone są dwoma przewodami zbiorczemi, z których jeden zaopatruje równocześnie okolice miasta Lens. Kolektory te łączą się koło Carvin w gazociąg z rur stalowych o średnicy 600 mm, który biegnie przez Seclin do Lille, skąd już jako rurociąg żeliwny przechodzi do Croix i Roubaix względnie do Tourcoing. Cała długość gazociągu wynosi 64 km (rys. 1).

Wydatek dzienny gazociągu jest obecnie 170 000 do 200 000 m³ przy ciśnieniu początkowem 3÷4 m słupa wody. Zaopatrywany okręg liczy 700 000 mieszkańców.

Wybór trasy, średnica gazociągów. Projektodawcy starali się przedewszystkiem przeprowadzić gazociągi w ten sposób, aby przy najniższych kosztach obsłużyć jak największą ilość konsumentów, oraz uczynić rurociągi, pracujące pod wysokiem ciśnieniem, jak najbardziej bezpiecznemi, nawet na wypadek uchodzenia gazu, który zawsze przewidywać należy.

Do obliczeń użyto wzoru chicagowskiego:

$$P = \sqrt{K \cdot Q^2 \cdot L + p^2}$$

gdzie P i p oznaczają bezwzględne ciśnienie gazu w cm sł. wody na krańcach obliczanego gazociągu, L — długość gazociągu w km, Q — wydatek w setkach metrów sześciennych na godzinę, K — współczynnik zależny od ciężaru właściwego gazu i średnicy przewodu wyrażonej w cm. Dla gazu o ciężarze właściwym mniejwięcej 0,5 będzie:

$$K = \frac{10^9}{D^5}\left(1 + \frac{9{,}15}{D} + 0{,}0118\ D\right).$$

Wzór ten w okręgu Lille dał wyniki bardzo zbliżone do rzeczywistości. Z obliczeń otrzymano ciśnienie początkowe 8÷10 m sł. wody przy maksymalnym wydatku gazociągu, wynoszącym 600 000 m³ dziennie.

Wybór rur przedstawiał duże trudności. Idąc wzorem niemieckim postanowiono początkowo wykonać cały gazociąg z rur stalowych, potem jednakowoż — wziąwszy pod uwagę wielkie zalety rur żeliwnych — wybudowano rurociąg żeliwny począwszy już od Lille. Głównym motywem tego

---

*) B. Dalbor. Dotychczasowe wysiłki około przeprowadzenia gazyfikacji Górnego Śląska. *Gaz i Woda*, **11**, 204 (1931).

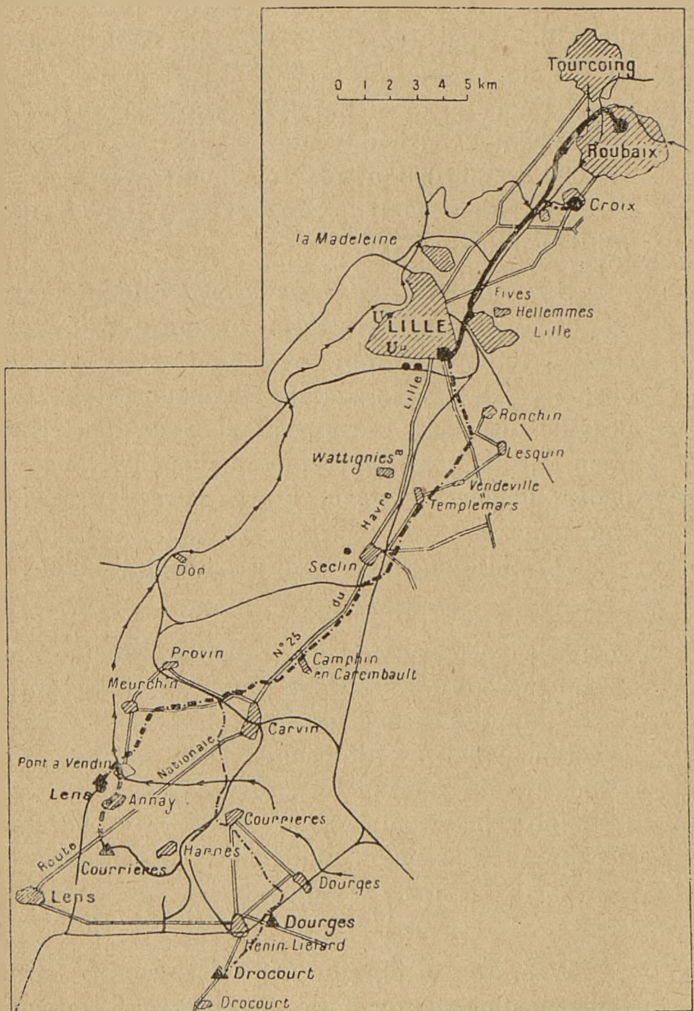
**) J. Konopka i A. Szulce. Gazyfikacja Zagłębi węglowych. Kraków 1931.

***) J. L. Le transport, dans la région de Lille—Roubaix, du gaz produit par les cokeries du Pas-de-Calais. *Le Génie Civil*, **98**, 540 (1931).

wyboru była obawa przez korozją wywołaną prądami błądzącemi w tym okręgu, mocno już zelektryfikowanym. W okręgu górniczym, ze względu na ew. ruchu terenu, zastosowano rury stalowe.

Rur stalowych dostarczyła firma »Société des Aciéries et Usines à Tubes de la Sarre« w Bous-sur-Sarre (A. U. T. S.), a żeliwnych firma »Société des Hauts Fourneaux de Pont-à-Mousson«.

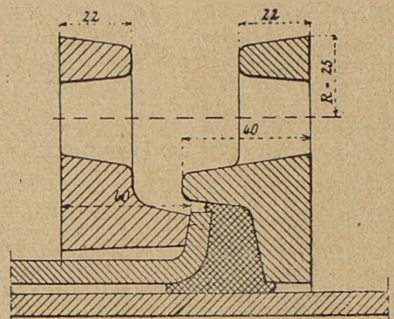
Rurociąg stalowy posiada średnice rur 325, 400, 450, 600 mm przy grubości ścianek kolejno 8,5, 6, 6, 7 mm. Rury o średnicy 325 mm są wykonane jako ciągnione bez szwu, w długościach ok. 9 m, rury zaś o średnicach większych są spawane gazem wodnym i posiadają długości po 10 m. Kształtki i odgałęzienia spawano na miejscu. Rury 325 mm próbowano w wytwórni na 75 at, inne na 20 at. Tolerancję średnicy przyjęto do 2 % dla rur ciągnionych bez szwu, dla spawanych 1 %, a dla grubości ścian ± 10 %. Jako izolacji użyto asfaltu, którym pokryto rury stalowe wewnątrz i zewnątrz, oraz juty asfaltowanej podwójnie.



Rys. 1. *Trasa gazociągu dalekosiężnego z koksowni okręgu Pas-de-Calais do Lille i Roubaix.*

— · — · — przewód stalowy
▬▬▬ „ żeliwny
═══ droga
─── kolej
←—← kanał spławny
▲ koksownia
● odbiorca gazu

Rury stalowe łączono systemem »Standard« (rys. 2). Połączenie to, składające się z kołnierzy stalowych uszczelnionych gumą, okazało się znakomite, szczególniej ze względu na ruchy ziemi, jakie przewidziano w okręgu górniczym około Carvin.



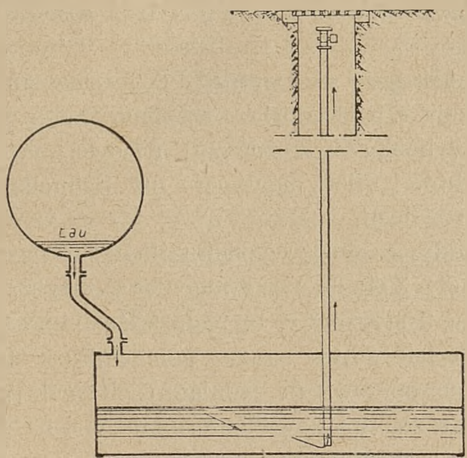
Rys. 2. *Połączenie syst. Standard dla rur stalowych.*

Próby szczelności gazociągu stalowego wykonywano ciśnieniem powietrza 3 kg/cm², odcinkami po 2 km przy średnicy 600 mm i po 3 km przy średnicach mniejszych. Niektóre odcinki były próbowane nawet na 5 kg/cm². Próba ta trwała przez 2 godziny, poczem próbowano odcinki ciśnieniem 2 m sł. wody przez 15 minut. Próbę główną wykonywano w identyczny sposób jak przy odcinkach 2÷3 km, badając oddzielnie ciągi o tej samej średnicy rur.

Rury żeliwne łączono złączkami systemu Pont-à-Mousson. Odcinki podczas roboty próbowano powietrzem na ciśnienie 3 kg/cm² przez 2 godziny, oraz na ciśnienie 2 m sł. wody przez 15 minut. Po ukończeniu roboty przeprowadzono próbę główną odcinkami po 3 km.

Całość gazociągu podzielona jest na części (sekcje), w celu umożliwienia wyłączania poszczególnych odcinków podczas robót lub w razie ewen-

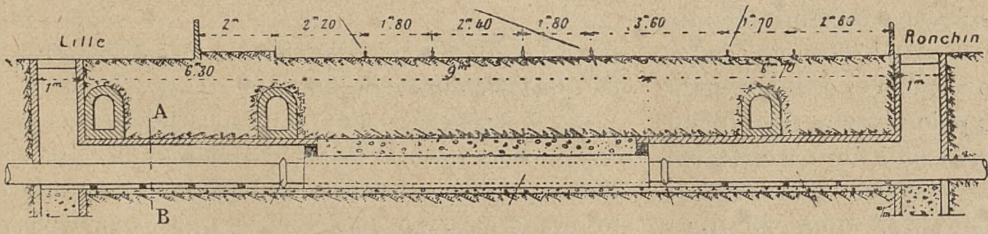
tualnych wypadków. Przy rurociągach stalowych użyto zasuw stalowych systemu »Société Métallurgique Haute-Marnaise«, przy przewodach zaś żeliwnych zasuw żeliwnych systemu »Comptelux«. Zasuwy umieszczono w murowanych studziankach. W odpowiednich miejscach zmontowano syfony (rys. 3), przewidując, jak się później okazało zupełnie słusznie, że gaz będzie wydzielał kondensat, szczególniej w pobliżu koksowni, spowodu zmian temperatury.



Rys. 3. *Urządzenie syfonu na gazociągu.*

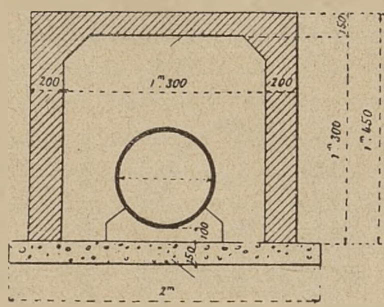
Wykonanie robót. Roboty wstępne rozpoczęto 15 grudnia 1927 r., przewidując ukończenie ich najdalej w przeciągu jednego roku. Budowę rurociągu stalowego przeprowadzała »Société d'Entreprises de Canalisations«, żeliwnego zaś »Société Eaux et Assainissement«.

Rurociąg stalowy rozpoczęto układać w lutym 1928 r. Robota szła początkowo dość szybko, gdyż nie było wielkich trudności terenowych. Cały gazociąg z Pont-à-Vendin przez Carvin do Lille był oddany do użytku już w styczniu 1929 r. Przewód z Dourges do Carvin, wobec przerw spowodowanych dużemi mrozami, oddano do użytku dopiero w pierwszych dniach marca 1929 r. Na przestrzeni tej wykonano kilka przejść pod torami kolejowemi i pod kanałami spławnemi. W jednem miejscu koło Lens przekroczono drogę specjalnym wiaduktem, a koło Ronchin trzeba było wybudować pod torami kolejowemi kanał betonowy (rys. 4 i 5).



Rys. 4. *Przekrój podłużny kanału betonowego.*

Średnia szybkość roboty wynosiła 115 mb dziennie. Liczba ta odnosi się do gazociągu kompletnego, t. j. z wykonaniem wszelkich robót wyżej opisanych, przyczem niedziel i świąt nie odliczono.



Rys. 5. *Przekrój poprzeczny (A—B) kanału betonowego koło Ronchin.*

Układanie rurociągów żeliwnych rozpoczęto 15 marca 1928 r. Praca odbywała się w trzech odcinkach. Pierwszy, długości 4 250 mb z rur 450 mm, rozpoczęto 15 marca i ukończono 15 czerwca 1928 r., przyczem należy zaznaczyć, że był to odcinek miejski. Budowę prowadzono przez wąskie, a ruchliwe ulice miasta Lille, przecinając liczne linje kolejowe, tramwajowe, kable, przewody gazowe i wodociągowe, kanalizacje, stare mury, fortyfikacje i t. p. Dlatego też często trzeba było z gazociągiem iść do głębokości trzech metrów. Pod linją kolei północnej wykonano krużganek podziemny długości 200 m, przechodząc pod 20 torami.

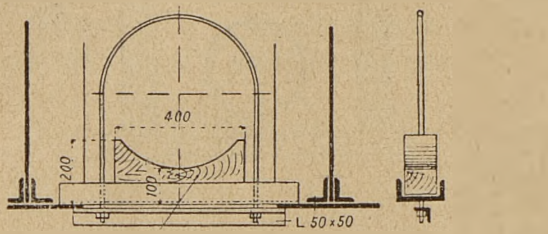
Drugi odcinek wykonano na długości 4 000 mb z rur żeliwnych o średnicy 450 mm, na długości 400 mb z rur 400 mm, wreszcie 950 mb z rur 325 mm. Trudności polegały głównie na tem, że trzeba było iść pod torem kolejowym, wznoszącym się znacznie nad normalny poziom, a potem przejść po moście metalowym*), przerzuconym nad bulwarem Lille-Roubaix (rys. 6) oraz po wiadukcie w Croix (rys. 7), przekraczającym dwa kanały spławne. Roboty te rozpoczęto 15 czerwca, a ukończono 10 października 1928 r.

Długość trzeciego i ostatniego odcinka wynosi 4 750 mb rur 400 mm i 500 mb 325 mm. Główne trudności musiano pokonać przy budowie w ulicach miasta i wzdłuż kanału Roubaix; budowę ukończono 1 października 1928 r.

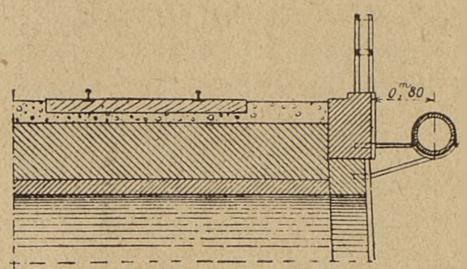
*) Na moście ułożono również rury żeliwne

Średnia szybkość roboty wyniosła na tym odcinku 75 mb dziennie, bez odliczania niedziel i świąt.

Rurociąg uruchomiono częściami, całość była w ruchu 12 marca 1929 r., w dniu zaś 25 maja 1929 r. zatrzymano ruch w ostatniej gazowni zaopatrującej m. Lille, t. j. w gazowni w Loos, przyłączając ją również do nowego gazociągu.



Rys. 6. *Konsola dla gazociągu między trawersami mostu nad bulwarem Lille—Roubaix.*



Rys. 7. *Przymocowanie gazociągu wzdłuż mostu kolejowego w Croix.*

Eksploatacja. Miejscowa dyrekcja eksploatacji ma swą siedzibę w Lille. Zadaniem jej jest pośredniczenie między wytwórniami a odbiorcami, nadzór nad ruchem i ciśnieniem w rurociągach, konserwacja przewodów oraz kontrola jakości gazu przy pomocy odpowiednio urządzonego laboratorjum chemicznego. Dyrekcja eksploatacji połączona jest z całym okręgiem linjami telefonicznemi, państwowemi, w ten sposób, że stale we dnie i w nocy może się łączyć z każdą koksownią i z każdym z konsumentów, i to bardzo szybko, gdyż posiada pierwszeństwo w połączeniach telefonicznych na mocy specjalnego pozwolenia Ministerstwa Poczt i Telegrafów.

Gaz. Gaz posiada ciepło spalania minimalnie 4300 kcal (w stanie suchym, przy 0° i 760 mm). Zawartość siarkowodoru musi być poniżej granicy, przy której skrawek bibuły, napojony octanem ołowiu i trzymany w strumieniu gazu, brunatnieje po upływie kwadransa. Gaz odbenzolowuje się stosownie do francuskiej ustawy z dnia 22 lipca 1923 r. Zawartość tlenku węgla nie może przekraczać norm, ustalonych przez francuski Najwyższy Komitet Higjeny, t. j. obecnie 15%. Zawartość innych zanieczyszczeń w 100 m³ gazu winna być niższa, niż 4 g amonjaku, 25 g cyjanowodoru oraz 10 g naftalenu. Gęstość gazu w stosunku do powietrza nie powinna przekraczać 0,48.

(Dokończenie nastąpi).

Sprawozdania z ruchu i zarządu.

Wybuch gazu we Lwowie. Prasa codzienna z dnia 10 stycznia r. b. doniosła o rzekomo tragicznym wypadku wybuchu w rozdzielni gazowej na Persenkówce, której ofiarą miał paść inż. Schneikart oraz monter Gazowni.

Istotny przebieg wypadku ilustruje następujące wyjaśnienie Zakładu Gazowego we Lwowie:

Dnia 9 stycznia r. b. p. inż. Kazimierz Schneikart wyjechał autem wraz z pomocnikiem Dombryczem celem poprawienia regulatora ciśnienia gazu na naszej rozdzielni i nawanialni, położonej na terenach Miejskich Zakładów Elektrycznych na Persenkówce. Po zmianie wentyli pozostał w rozdzielni pracownik Dombrycz, a inż. Schneikart wraz z szoferem znajdowali się na wolnem miejscu przed rozdzielnią. W pewnym momencie powstał płomień na wolnem miejscu przed rozdzielnią, który przeniósł się częściowo do rozdzielni. Faktycznej eksplozji nie było, raczej pożar, przyczem zajęło się ubranie na inż. Schneikarcie, wskutek czego poniósł poparzenie drugiego stopnia na rękach i głowie. Pracownik Dombrycz i szofer zostali nieznacznie poparzeni.

Szkód żadnych niema, bo nawet w budynku żadna szyba nie została uszkodzona. Przyczyna pożaru nie została dotychczas ściśle oznaczona, prawdopodobnie nastąpiło zapalenie gazów od motoru samochodowego.

W międzyczasie stan zdrowia poparzonego inż. Schneikarta poprawił się już.

Przegląd wydawnictw.

Inż. I. De Croes: Les emplois industriels du gaz dans la métalurgie (Bruksela 1934).

Z końcem zeszłego roku opuściło prasę pożyteczne dzieło inż. De Croes, dyrektora f-my »Société Electrogaz« w Brukseli, obejmujące całokształt zastosowania gazu w przemyśle metalurgicznym. W pierw-

szej części omawia autor topienie żelaza i stali w piecach Siemens-Martina i martynowskich (syst. Hoesch), w piecach obrotowych, piecach wlewnicowych i t. p. Następnie omawia piece do topienia metali, jak miedzi i jej stopów, ołowiu, glinu, cynku, cyny i t. p., dalej piece do metali szlachetnych, począwszy od pojemności tygla 40 tonn do ilości minimalnych dla złotników, techniki dentystycznej i t. p. Nadzwyczaj ciekawe są szczegóły konstrukcji palenisk w piecach wahadłowych.

Następnie autor przechodzi do różnych typów palenisk gazowych. Osobny dział traktuje o piecach kuźniczych najrozmaitszych typów, piecach hartowniczych, na gaz o niskiem i wyższem ciśnieniu, oraz o specjalnych piecach do obróbki termicznej żelaza, metali i stopów.

Interesujące są opisy i wykresy dotyczące pieców okresowo działających i systemu ciągłego, oraz porównania wykresów działania różnych pieców na różne paliwa, w odniesieniu do jakości wyrobów metalowych.

Część czwarta pracy inż. Croesa omawia spawanie i cięcie metali przy pomocy gazu świetlnego i innych gazów.

Ostatnia część traktuje o piecach służących do uodporniania metali, metalizacji, galwanizacji, emaljowania, pokrywania ochronnemi środkami, wreszcie o piecach służących do zdobnictwa metalowych wyrobów.

Praca ta, napisana niezmiernie przystępnie, wyposażona jest w 284 ilustracje, wykresy, tablice i t. d.

I. K.

Inż. Zygmunt Rudolf: Considérations sur le problème du traitement des déchets urbains. Etat de la question en Pologne. (Pogląd na sprawę usuwania śmieci w miastach ze szczególnem uwzględnieniem warunków w Polsce).

W szeregu zagadnień, któremi zajmował się Zjazd Międzynarodowego Związku Miast i Gmin w Lyonie w lipcu 1934 r., drugie miejsce zajął problem usuwania śmieci mieszkaniowych. W imieniu Związku Miast Polskich przedstawił inż. Z. Rudolf referat z tej dziedziny, opublikowany w materjałach zjazdowych.

Autor stwierdza niezadawalający naogół stan sprawy usuwania śmieci w miastach polskich i omawia ogólne zasady i wytyczne, uwzględniane obecnie u nas przy rozwiązywaniu zagadnienia racjonalnego usuwania odpadków domowych, a oparte na doświadczeniach międzynarodowych. Jeżeli chodzi o zbieranie śmieci — naczelną zasadą winna być bezpylność. Opróżnianie naczyń na miejscu do odpowiednich wozów wydaje się najracjonalniejsze, sposób ten został też zaaprobowany przez specjalną komisję, która badała z ramienia Zarządu m. Warszawy urządzenia do usuwania śmieci w szeregu miast europejskich O sposobie usuwania śmieci decydują warunki miejscowe, a przedewszystkiem analiza śmieci. Fachowcy nasi interesują się zwłaszcza spalaniem śmieci, przeróbką na nawóz metodą Beccari'ego, a ostatnio kanalizacją systemu Gandillona, stosowaną w wielu mniejszych miastach francuskich. Wkońcu wspomina autor o ustawodawstwie polskiem, dającem podstawę do unormowania tej sprawy na terenie naszych miast.

Wiadomości bieżące.

Nowe biuro patentowe w Krakowie. Na urzędową listę Rzeczników Patentowych wpisany został z siedzibą w Krakowie (ul. Pierackiego 21) p. inż. Leon Skarżeński, b. dyr. F-my Zieleniewski i Fitzner-Gamper, pracującej od szeregu lat dla przemysłu chemicznego, gazownictwa, wodociągów i t. p.

Polski Komitet Normalizacyjny przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu podaje do wiadomości, iż ukazały się z druku polskie normy, uchwalone przez plenarne posiedzenie Komitetu w dniu 3 grudnia 1934 r.:

B-101 Żelbetnictwo. Rysunki konstrukcyj żelbetowych.

B-197 Żelbetnictwo. Znakowanie.

B-306 Cegła cementowa. Warunki techniczne odbioru.

Normy powyższe są do nabycia w Biurze Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (Warszawa, Elektoralna 2) w cenie 50 groszy za arkusz.

Nowy preparat do ratowania osób zatrutych gazem. Prasa lekarska (*Wiener Klinische Wochenschrift*, 1934, Nr. 3), a w ślad za nią prasa fachowa gazownicza donoszą o pomyślnych wynikach, uzyskanych przez stosowanie błękitu metylenowego w wypadkach nawet ciężkich zatruć tlenkiem węgla (gaz świetlny, spaliny, gazy w kopalniach węgla), gazami kanałowemi, cyjanowodorem i t. d. Działanie błękitu metylenowego polega na dostarczaniu tkankom tlenu czyli na dodatkowym oddechu. Firma »Chemosanwerke« wypuściła już na rynek odpowiedni preparat do za-

strzyków pod nazwą »Chromosmon«, zawierający roztwór błękitu metylenowego i cukru. Preparat ten nadaje się prawdopodobnie także jako środek zapobiegawczy.

Ustawy i rozporządzenia.

Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu w sprawie kontroli cen węgla z dnia 2 listopada 1934 r. ukazało się w Dz. U. R. P. z dnia 12 listopada 1934 r., Nr. 100, poz. 908. Poniżej podajemy je *in extenso:*

»Na podstawie art. 1 lit. a i c oraz art. 3 rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 6 kwietnia 1932 r. w sprawie regulowania obrotu węgla (Dz. U. R. P. Nr. 29, poz. 294) zarządzam co następuje:

§ 1. Ustanawia się kontrolę cen węgla przy sprzedaży na rynek krajowy i zagraniczny.

Kontrolę tę sprawuje Minister Przemysłu i Handlu przez wydelegowanych w tym celu kontrolerów.

§ 2. Zgodnie z art. 2 rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 6 kwietnia 1932 r. w sprawie regulowania obrotu węgla (Dz. U. R. P. Nr. 29, poz. 294), zarządy przedsiębiorstw węglowych i ich związków, upoważnionych przez nie do sprzedaży węgla, powinny delegowanym kontrolerom przedstawiać dokumenty, rachunki i wszelkie inne dane dla umożliwienia im przeprowadzenia powyższej kontroli.

§ 3. Wszystkie kopalnie powinny do dnia 15 każdego miesiąca przesyłać do Ministerstwa Przemysłu i Handlu wykazy sprzedanego węgla w poprzednim miesiącu z podziałem na węgiel, sprzedany bezpośrednio przez kopalnie i przez ich organizacje handlowe.

§ 4. Koszty kontroli, przewidzianej w § 1, ustala się w wysokości $^3/_4$ grosza od każdej na rynku wewnętrznym sprzedanej tonny węgla. Koszty te ponoszą kopalnie, a w razie niesamoistnej sprzedaży węgla przez kopalnie, ich organizacje handlowe. Przypadające z tytułu kontroli kwoty powinny być wpłacane najpóźniej do dnia 15 każdego miesiąca za miesiąc poprzedni. Sposób wpłaty będzie przepisany przez zarządzenie Ministra Przemysłu i Handlu, ogłoszone w Monitorze Polskim.

§ 5. Rozporządzenie niniejsze wchodzi w życie z dniem ogłoszenia. Jednocześnie traci moc rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 18 marca 1933 r. o uregulowaniu cen węgla w sprzedaży z kopalń na rynek krajowy (Dz. U. R. P. Nr. 18, poz. 125).«

Z życia organizacyj.

Stały Zjazdowy Komitet Łącznikowy odbył już dwa posiedzenia, poświęcone sprawom XVII Zjazdu Gazowników i Wodociągowców Polskich w Bydgoszczy i Inowrocławiu, a mianowicie w dn. 5 grudnia r. ub. i 21 stycznia r. b. Na posiedzeniach tych zastanawiano się m. i. nad wprowadzeniem pewnych inowacyj w pracach sekcyj. Uznano za pożądane, aby posiedzenia poszczególnych sekcyj odbywały się o ile możności nie równocześnie, ale kolejno, co da uczestnikom zjazdu możność wysłuchania ważniejszych przynajmniej referatów w różnych sekcjach. Dalej — ze względu na zbyt dużą ilość referatów, zgłaszanych na poprzednie zjazdy, i spowodowaną tem niemożność przeprowadzenia wyczerpującej dyskusji — uchwalono, aby specjalna komisja zakwalifikowała do wygłoszenia tylko te referaty, które zostaną złożone w określonym terminie i będą odpowiadać najaktualniejszym zagadnieniom. Pozostałe referaty, o ile zostaną nadesłane w takim terminie, że wydrukowanie ich w czasopiśmie »Gaz i Woda« będzie możliwe, posłużą jako materjał informacyjny. Hasła dla referatów zjazdowych, ustalone przez poszczególne Sekcje Zrzeszenia G. i W. P., podamy w najbliższym zeszycie.

Zjazd odbędzie się prawdopodobnie z końcem czerwca r. b.

Komisja Techniczna dla oddymiania miast odbyła w dniu 18 grudnia ub. r. posiedzenie pod przewodnictwem dyr. Wł. Rabczewskiego.

Na posiedzeniu tem inż. St. Korsak z Inspekcji Budowlanej Zarządu m. st. Warszawy złożył wyczerpujące sprawozdanie z prac nad projektem przepisów miejscowych, mających na celu zwalczanie dymu. Referent omówił na wstępie pokrótce ustawodawstwo przeciwdymowe w niektórych państwach europejskich (Anglja, Francja, Niemcy) oraz prace prowadzone tam nadal w tym kierunku. Następnie odczytał projekt przepisów miejscowych dla Warszawy, opracowany przez Urząd Inspekcji Budowlanej. Poruszając stosunki, panujące obecnie w dziedzinie budowy kominów, palenisk i t. d., zaznaczył referent z ubolewaniem, że są one niezadawalające. Wkońcu referent stwierdził, na podstawie danych statystycznych krajowych i zagranicznych, że najbardziej szkodliwe pod względem zadymiania miast i osiedli są paleniska domowe, a nie — jakby się zdawało — paleniska przemysłowe. Nad referatem wywiązała się ożywiona dyskusja, w której podkreślano konieczność wydania w jak najbliższym czasie

przepisów, względnie nawet ustawy o oddymianiu, oraz potrzebę uzgodnienia projektu tych przepisów z ministerstwami, organizacjami gospodarczemi i bezpośrednio zainteresowanym przemysłem.

Skolei inż. M. Rzęcki wygłosił referat p. t.: »Rola urządzeń technicznych w walce z dymem i zakurzeniem m. st. Warszawy«, który będzie oddany czasopismu »Gaz i Woda« do opublikowania.

Następnie referent generalny Komisji inż. Z. Rudolf przedstawił krótkie sprawozdanie, charakteryzujące dotychczasowe prace Komisji. Inż. Rudolf zaznaczył przytem, że większość projektowanych referatów nie została dotychczas wygłoszona. Apeluje zatem do członków Komisji o przyśpieszenie tempa pracy. Przedewszystkiem pożądane są referaty o ustawodawstwie przeciwdymowem we Francji i Anglji, referat o rozszerzaniu stosowania gazu, o urządzeniach technicznych zapobiegających tworzeniu się dymu w paleniskach domowych i fabrycznych, o ekonomji palenia i t. p.

Wkońcu — na wniosek inż. Rudolfa — wybrano podkomisję, która przedyskutuje szczegółowo opracowany przez inż. Korsaka projekt przepisów miejscowych i przygotuje je jak najprędzej do wydania.

Protokół z posiedzenia Zarządu Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych w P. P. w dniu 7 grudnia 1934 r. w gmachu Dyrekcji Wodociągów Miejskich we Lwowie.

Obecni: Przewodniczący Prezes Związku p. Wł. Rabczewski; członkowie Zarządu pp.: Dalbor, Dziurzyński, Knauer, Kotowicz, Kubala (w zastępstwie dyr. Gundlacha), Nowodworski, Orzelski, Panczyj, Pisula, Piwoński, Seifert, Swierczewski; członkowie Zrzeszenia pp.: Benedyktowicz, Czyżowski, Krzyżkiewicz, Pomorski, Sulimirski, Truszkowski, Wieleżyński; redaktor czasopisma »Gaz i Woda« p. Doliński, dyrektor Związku p. J. Konopka, skarbnik Związku p. Myszkowski.

Usprawiedliwili nieobecność pp.: Barcz, Bethge, Jensz, A. Konopka, Marczewski i Żardecki.

Porządek obrad:

1) Odczytanie protokółu z ostatniego posiedzenia Zarządu.
2) Komunikaty prezesa i dyrektora.
3) Sprawa obniżenia opłat za legalizację gazomierzy i wodomierzy.
4) Sprawa obniżenia cen rur.
5) Sprawy węglowe i smoły. Cena gazu w gazowniach prowincjonalnych, zasady taryfikacji.
6) Zmiana statutu Związku — sprawozdanie.
7) Sprawy członków i bieżące.
8) Wolne wnioski.

Początek posiedzenia o godz. 12 min. 10. Przewodniczy Prezes Związku p. Rabczewski.

ad 1) Protokół posiedzenia Zarządu Związku po odczytaniu został przyjęty bez dyskusji.

ad 2) Komunikaty prezesa i dyrektora. — Prezes Rabczewski zawiadamia o wysłaniu depeszy do Pana Prezydenta Rzeczypospolitej następującej treści: »Wyrazy hołdu i głębokiej czci z okazji jubileuszu trzydziestoletniej pracy naukowej przesyła Związek Gospodarczy Gazowni i Zakładów Wodociągowych«.

Prezes Rabczewski komunikuje dalej, że członkowie Związku kierują często do biura Związku zapytania w sprawie rozporządzenia Ministerstwa Spraw Wewnętrznych o zakładaniu, prowadzeniu i likwidacji przedsiębiorstw komunalnych. Rozporządzenie to jest już opracowane, jednak ogłoszenie uległo wstrzymaniu. Do rozporządzenia jest dołączony wzór statutu. Co do treści niektórych ustępów tak rozporządzenia, jak i statutu, Związek zgłosił pewne zastrzeżenia i uwagi. Należy mieć nadzieję, że rozporządzenie to w niedługim czasie stanie się przedmiotem dalszych obrad. Po dyskusji nad tą kwestją postanowiono powtórzyć memorjał w tej sprawie, wysłany w listopadzie 1933 r. do Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, w porozumieniu ze Związkiem Miast.

P. Konopka odczytuje list Związku Przedsiębiorstw Komunikacyjnych w Polsce w sprawie funduszów emerytalnych, istniejących w niektórych przedsiębiorstwach komunalnych, i stosowania do nich t. zw. ustawy »scaleniowej« o ubezpieczeniach społecznych. Związek powyższy proponuje rozesłanie odpowiedniej ankiety i wspólną akcję w tej sprawie. Sprawę tę również poruszyła Gazownia Miejska we Lwowie, która zaproponowała także dyskusję nad sprawami taryfy gazowej, regulaminu dostawy gazu, wody i t. p. Po krótkiej dyskusji uchwalono ankietę rozesłać.

Prezes Rabczewski przypomina przebieg starań Związku o zmianę rozporządzenia Nadzwyczajnego Naczelnego Komisarza do walki z epidemjami i stwierdza, że nowela tego rozporządzenia, zezwalająca na zamykanie wody przez zakłady wodociągowe w razie zaległości w rachunkach w pewnych określonych wypadkach i pod pewnemi warunkami, została podpisana przez Ministra Opieki Społecznej i niebawem ukaże się w Dzienniku Ustaw.

Inż. Konopka zdaje sprawę z posiedzenia Związku Polskich Czasopism Technicznych i Zawodowych; zwraca przytem uwagę, że należałoby zgłosić czasopismo »Gaz i Woda« do Stowarzyszenia Techników w Warszawie, jako jedno z tych, które członkowie Stowarzyszenia mogliby wybierać spośród innych zgłoszonych czasopism technicznych.

Dyr. Konopka zawiadamia, że w Dzienniku Urzędowym Ministerstwa Spraw Wewnętrznych Nr. 32 ukazał się okólnik Nr. 132 w sprawie stosowania norm P. K. N. Okólnik ten zabrania równocześnie używania do budowy wodociągów rur żeliwnych, odlewanych leżąco.

Następnie dyr. Konopka komunikuje o propagandzie gazu prowadzonej przez Gazownię w Bydgoszczy i zachęca do podobnej akcji inne gazownie; dalej wspomina o ofercie niemieckiej firmy »Deurag« na płynny gaz (propan i butan). Związek odpowiedział na tę ofertę, że w Polsce istnieje już dzisiaj nadmiar tego produktu, wobec czego o imporcie nie może być mowy.

Skolei dyr. Konopka odczytuje list Ministerstwa Przemysłu i Handlu w sprawie wychowanków Sierocińca Tow. Opieki nad Sierotami po Poległych Wojskowych i Dzieci Inwalidów. Uchwalono wysłać odpowiednie pismo do członków, którzy winni się porozumieć w tej sprawie ze swemi Zarządami Miejskiemi.

ad 3) W sprawie obniżenia kosztów legalizacji gazomierzy i wodomierzy wywiązała się dłuższa dyskusja, w której brali udział wszyscy obecni, poczem uchwalono rozesłać do większych zakładów gazowych i wodociągowych oraz do wytwórni gazomierzy i wodomierzy krótką ankietę, którąby dała wskazówki dla ułożenia odpowiedniego memorjału ; memorjał ten złożony będzie w Głównym Urzędzie Miar.

ad 4) Kwestja cen rur wywołała ożywioną wymianę zdań. Wszyscy obecni uznają, że ceny rur są za wysokie, co powoduje konieczność ograniczeń w wykonywaniu rurociągów, jak również instalacyj. W porównaniu z cenami w Czechosłowacji i w Niemczech, ceny rur w Polsce są wyższe prawie o całą stawkę celną, która ma służyć dla ochrony przemysłu rodzimego. Uchwalono przygotować odpowiednie dane i wystąpić z żądaniem obniżenia cen przedewszystkiem rur gwintowanych od $1\frac{1}{2}'' \div 6''$, tak czarnych, jak ocynkowanych. Ceny rur żeliwnych i stalowych, kielichowych, przypuszczalnie nie utrzymają się z chwilą rozpoczęcia większych robót z wiosną. Gdyby się miały utrzymać, to akcję należy rozszerzyć również na te rodzaje rur.

ad 5) Dłuższą dyskusję wywołała sprawa cen miału dla gazowni i wodociągów. Okazało się bowiem, że Komisja węglowa przy układaniu się z Ministerstwem Przemysłu i Handlu o t. zw. taryfę maksymalną na węgiel, wyłączyła węgiel t. zw. gazowniczy (interpretacja Ministerstwa Przemysłu i Handlu dekretu z dn. 18/III 1933 r.). Innemi słowy koncerny węglowe nie są krępowane żadną taryfą wobec gazowni. Stan ten pogorszył się jeszcze od chwili wydania rozporządzenia Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 2 listopada 1934 roku w sprawie kontroli cen węgla. Pertraktacje Związku z Departamentem Górniczo-Hutniczym Min. P. i H. nie dały rezultatu, gdyż Departament ten stoi na stanowisku, że węgiel gazowniczy, jako surowiec do dalszej przeróbki, może być droższy, tem bardziej, że wydobywanie węgla gazowniczego jest kosztowniejsze. Z tym punktem widzenia zgodzić się nie można i dlatego postanowiono w porozumieniu ze Związkiem Miast przygotować akcję w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych. Niezależnie od tego Związek odniesie się do koncernów celem ustalenia obecnie modus vivendi szczególniej dla małych gazowni.

Dalsza dyskusja toczyła się w sprawie importu smoły i koksu, który szczególniej ma miejsce na Pomorzu. Dyr. Konopka wyjaśnia, że w tej sprawie interwenjowano już w Ministerstwie Przemysłu i Handlu oraz w Izbach Przemysłowo-Handlowych wspólnie ze Związkiem Przemysłu Chemicznego. Dalsze kroki są w toku

Omawiano dalej sprawę taryfikacji gazu i wody, lecz główną dyskusję nad tą sprawą na wniosek dyr. Dziurzyńskiego odłożono do przyszłego posiedzenia. Jest rzeczą konieczną, aby w tej sprawie zgłoszono referaty z projektami taryfikacji wody i gazu, oraz koreferaty, później dopiero można opracować pewne zasady, które stanowiłyby wytyczne w tych sprawach. Polecono rozesłać pismo do gazowni i wodociągów w sprawie tych referatów. Po uzgodnieniu odpowiedzi należałoby urządzić osobne posiedzenie lub zjazd regjonalny specjalnie w tej kwestji. Obrady należałoby prowadzić w dwóch sekcjach, osobno dla gazu, osobno dla wody. Zjazd ten winien się też zastanowić nad sprawą należytego inkasa, o ile możności wspólnego dla gazu i wody w zakładach mniejszych.

Omawiano następnie sprawę Komisji Technicznej Oddymiania, której posiedzenie ma odbyć się w dn. 18 grudnia, oraz sprawę przepisów technicznych dla instalacyj gazu ziemnego oraz gazolu ; przepisami temi zajmie się Sekcja Gazu Ziemnego Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich. Dyr. Swierczewski poruszył również sprawę nowelizacji przepisów dla wykonywania urządzeń wewnętrznych do gazu, uważając za konieczne, aby poszczególne zakłady wyraziły swe zdanie o dotychczasowych przepisach, pod względem ich stosowania w praktyce. Polecono odpowiednie kroki przeprowadzić i rozesłać zapytania.

Poruszono też sprawę przepisów technicznych dla wykonywania urządzeń wodociągowo-kanalizacyjnych, która dotąd leży odłogiem. W tej sprawie polecono porozumieć się z referentem p. Pomorskim.

ad 6) Dyr. Konopka komunikuje, że w sprawie zmiany statutu Związku porozumiewał się z Ministerstwem Przemysłu i Handlu. Przed Nowym Rokiem należy złożyć w Ministerstwie Przemysłu i Handlu uchwałę Walnego Zgromadzenia oraz dawny statut. W ciągu stycznia ma być przygotowany preliminarz budżetowy, wynikający z nowego statutu, i przedłożony Ministerstwu wraz z projektem nowego statutu, który jest gotowy.

W dyskusji zabierali głos pp. Swierczewski, Rabczewski, Seifert, Doliński, Dziurzyński, przyczem wyrażono pewne obawy co do ewentualnego przymusu. Poruszono również sprawę składek do Związku, na które pewne Zarządy Miejskie patrzą niedobrem okiem. Uchwalono równocześnie, aby biuro Związku rozesłało okólnik do członków o konieczności przygotowania odpowiednich pozycyj w budżetach miejskich.

ad 7) Dyr. Konopka zdaje sprawę z akcji Związku, zmierzającej do zabezpieczenia ruchu gazowni w Żywcu i Tomaszowie Mazowieckim, które popadły w trudności spowodu obecnie panującego kryzysu, dalej referuje sprawę zatargu pomiędzy gazownią miejską w Bielsku a miastem Białą, który niebawem będzie zlikwidowany pomyślnie dla obu miast.

Skolei omawiano sprawę błędnej interpretacji rozporządzenia Prezydenta R. P. z dnia 27/X 1932 o dochodzeniu roszczeń i egzekucji należności pieniężnych, opartych na tytułach prywatno-prawnych, przypadających od związków komunalnych (Dz. Ust. R. P. Nr. 94, poz. 809) co do rozkładania na raty długów, przez te związki zaciągniętych. Sprawą tą zajęły się Związek Miast Polskich i Związek Izb Przemysłowo-Handlowych. Sprawa została rozstrzygnięta w ten sposób, że tylko długoterminowe pożyczki i należności o długoterminowym charakterze mogą być rozkładane na raty i tylko za zgodą władz nadzorczych. Rachunków drobnych i bieżących na raty długoletnie rozkładać nie wolno. Interpretacja powyższa jest zupełnie słuszna, gdyż rozkładanie na raty 40-letnie należności za bieżące rachunki, jak to miało miejsce np. w Gniewie, spowodowałoby obniżenie zaufania kupiectwa i przemysłu do władz samorządu terytorjalnego.

W sprawie przyjazdów na posiedzenia Zarządu Związku i ograniczeń, wprowadzonych w tym kierunku przez niektóre zarządy miast, polecono wszcząć akcję wspólną ze Związkiem Miast i Związkiem Elektrowni Polskich.

Na tem posiedzenie zakończono o godz. 14 min. 30.

Czcionkami Drukarni Związkowej w Krakowie, ul. Mikołajska 13, pod zarządem J. Dziubanowskiego.

NA BIEŻĄCY SEZON

tylko nasze kuchnie gazowe najlepiej wykonane i najtańsze.
Sprzedaż ich jest najłatwiejsza i przysparza zadowolonych konsumentów.

Najnowsze palniki, wyjmowane, wewn. i zewn. emaljowane, piekarnik emaljowany, owalne palniki obracalne.



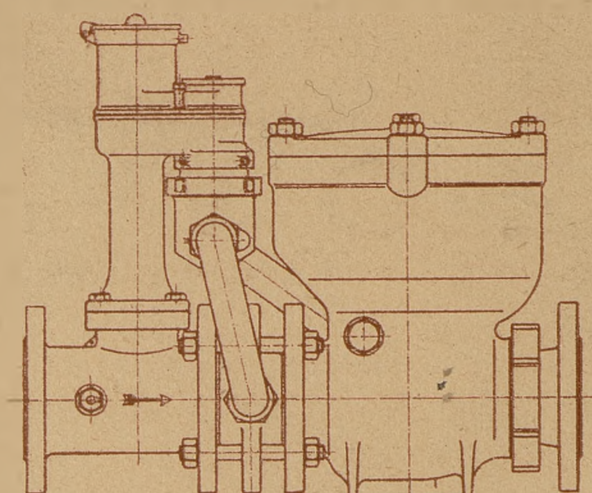
Nowe, patentowane dysze regulacyjne, dają płomień prawidłowy i niecofający się.
Grzybki mosiężne, trwałość nieograniczona, łatwe oczyszczenie.

Kupujcie tylko wyroby krajowe firmy
HERZFELD & VICTORIUS, Spółka Akcyjna, Grudziądz.

POLSKI WODOMIERZ Sp. z o. o. Poznań Grobla 15

Dostarcza — wyłącznie wyrabiane w kraju

WODOMIERZE
skrzydełkowe
śrubowe Woltmana
sprzężone typu
WM-S-ZK
WODOMIERZE
studzienne
hydrantowe
Venturiego



STACJE
CECHOWNICZE
kompletne
oraz osobne przyrządy
MIERNICZE, jak
MANOMETRY
rtęciowe różnicowe,
nastawne
STOŁY i
ZBIORNIKI
MIERNICZE

PRZYJMUJE: **wodomierze** wszelk. systemów i typów do naprawy i urzędowej legalizacji.
WYKONUJE: części zamienne do wodomierzy, gazomierzy i t. p.

Czcionkami Drukarni Związkowej w Krakowie, ulica Mikołajska L. 13 pod zarządem J. Dziubanowskiego